الصّوتيّات

لجنة اللسانيات والمعاجم

بسام بركة (منسقاً)
اسماعيل عمايرة
حسن حمزة
سامي عطرجي
عبد القادر الفاسي الفهري
صالح الماجري

المنظمة العربية للترجمة

جاكلين فيسيار

الصّوتيّات

ترجمة وتقديم

بسام بركة روز الكلش

مراجعة

ريما بركة

الـفـهـرسـة أثـنـاء الـنـشـر - إعـداد الـمـنظـمـة الـعـربيـة لـلـتـرجمـة
فيسيار، جاكلين
الصّوتيّات/ جاكلين فيسيار؛ ترجـمة وتقديم بسام بركة وروز الكلش؛ مراجعة ريما بركة.
176 ص. - (لجنة اللسانيات والمعاجم)
بيبليوغرافيا: ص 165 - 172.
يشتمل على فهرس.
ISBN 978-614-434-028-8
1. الصوتيات. 2. اللغات. أ. العـنـوان. ب. بركة، بسام (مترجم). ج. الكلش، روز (مترجم). د. بركة، ريما (مراجع). هـ. السلسلة.
414

«الآراء الواردة في هذا الكتاب لا تعبّر بالضرورة
عن اتجاهات تتبناها المنظمة العربية للترجمة»

Vaissière, Jacqueline
La phonétique

المنظمة العربية للترجمة
بناية «بيت النهضة»، شارع البصرة، ص. ب: 5996-113
الحمراء - بيروت 2090 1103 - لبنان
هاتف: 753031 - 753024 (9611) / فاكس: 753032 (9611)
e-mail: info@aot.org.lb - Web Site: http://www.aot.org.lb

توزيع: **مركز دراسات الوحدة العربية**
بناية «بيت النهضة»، شارع البصرة، ص. ب: 6001 - 113
الحمراء - بيروت 2407 2034 - لبنان
تلفون: 750084 - 750085 - 750086 (9611)
برقياً: «مرعربي» - بيروت / فاكس: 750088 (9611)
e-mail: info@caus.org.lb - Web Site: http://www.caus.org.lb

الطبعة الأولى: بيروت، تشرين الثاني (نوفمبر) 2013

المحتويات

مقدّمة المُترجمَيْن

الصوتيّات علمٌ يندرج ضمن اللسانيات التي تهتمّ بوصف اللغة وصفاً موضوعياً وتفسيرياً. فهي ظهرت على يد «فرديناند دو سوسور» (Ferdinand De Saussure)، هذا العالم السويسري، الذي وُلد في جنيف سنة 1857 وتوفي فيها سنة 1913، والذي يُعدّ مؤسِّسَ العلوم اللغوية الحديثة ورائد مفاهيم اللسانية البنيويّة (قبل ظهور الفلسفة البنيوية وانتشارها). ولا يخلو تيارٌ لِسانيّ مُعاصر من تأثير هذا العالم فيه، سَواء كان هذا التأثير سلبيا أم إيجابياً.

تتناول اللسانيات بالتحليل وظائفَ اللغة واشتغال عناصرها المكوِّنة بغضّ النظر– قدر الإمكان – عمّا يتّصل بها من عملٍ فكريّ أو جسديّ أو اجتماعي. من هنا انصبّت أولى اهتمامات العالم اللساني في تعريف اللغة (مادة دراسته)، وفي تمييز حقل أبحاثه عن سائر مواضيع العلوم الإنسانية التي تتّصل باللغة اتصالاً مباشراً أو غير مباشر. فمن تلك العلوم ما يستعمل اللغة كمادّة يحلّلها للوصول إلى نتائج لا تمتّ إلى اللغة بصلة (مثل التحليل

النفسي وعلم الاجتماع)، ومنها ما يستعملها وسيلةً يصل بواسطتها إلى تحليل مادة دراسته (كالنقد الأدبي)، أو إلى الإعلان عن نتائج أبحاثه (كأيّ علم آخر). هذا ونعني بالوصف التفسيري أنّ اللسانيات تعمل على فهم اللغة وتفسير تراكيبها من دون أنْ تبغي إرساءَ قواعد التكلّم الصحيحة أو الأسلوبية أو الأدبية. ذلك أنه لا فرق في المِنظار اللساني بين لغة الأدب ولغة الشارع، ولا بين لغة المُتحذلق ولغة القرويّ، فكلّها مادة تهمّ اللسانيات على حدّ سواء لأنها واسطة تواصلٍ لسانيّ. كما أنها تهدف إلى شرح إوالية اللغة وتفسير بنائها، لا إلى فرض قوانين ثابتة وأحكام عامة على وزن «قُلْ ولا تقل».

إنّ أول ما اهتمت به الدراسات اللسانية كان تحديدَ مهامّ دارِس اللغة، وذلك بالتمييز بين ما هو لغويّ وما هو غير لغوي. من هنا كانت الحاجة بادئ الأمر إلى الوصول إلى تعريفٍ جديد لمادة أبحاثها، أو بعبارةٍ أخرى إلى تحديد الخصائص التي تُميّز لغة الإنسان عن سائر وسائل التعبير والتواصل، صوتيةً كانت هذه الوسائل أم غير صوتية.

* * * * *

يتناول كتابُ «الصوتيات» الذي نحن بصدد التقديم له جانباً أساسياً من جوانب اللغة، وهو الصوت من حيث هو مُكوِّنٌ أساسيٌ من مُكوِّنات الوحدة اللغوية، سواء كانت هذه الوحدة كلمةً أم مجموعة من الكلمات. وللدلالة على أهمية هذا الجانب الذي يتعمّق في تحليله هذا الكتاب، سنحاول في ما يأتي تقديمَ الخصائص التي

عالجها اللسانيّون مع التركيز على الجوانب الصوتية التي تدخل في تحديد اللغة وعملها التواصليّ.

يتّفق علماءُ اللسانيات على أنّ الوحدة اللُّغوية، أو بالتحديد الإشارة اللُّغوية، تمتاز بالخصائص الآتية: اعتباطية العلاقة بين الدال والمدلول، وانتماء الإشارة اللغوية إلى نِظامٍ محدد، وأولويّة الإشارة الصوتية على الإشارة المكتوبة، وخضوع الإشارة لعامل الزمن، والانبناء المزدوج.

1- الإشارة اللغوية والدال والمدلول

تتألّف اللغة من إشاراتٍ أو علاماتٍ لا يربط بينها وبين الشيء الذي تشير إليه أيُّ رابطٍ عُضويّ أو تشابهيّ. فليس في الشجرة (الشيء الخارجي) أيّ علامات أو خصائص تجعل المتكلّم العربيّ يتلفّظ بكلمة «شجرة» ليدلّ عليها. كما أنّ هذه الكلمة بحدّ ذاتها لا تملك عناصر أو تراكيب تدلّ بشكلٍ ما على هذا الشيء الخارجيّ (كالشين مثلاً للدلالة على الأوراق الخضراء، أو الجيم للدلالة على الجذع والأغصان... إلخ). فاستعمال كلمة «شجرة» ينتج من اصطلاحٍ جماعيّ اتفق عليه مجموعٌ من الناس المُتكلّمين. وهكذا، فإنّ العلاقة التي تربط بين الإشارة اللغوية والشيء الخارجي الذي تدلّ عليه هي نتيجة اتفاق رهطٍ من الناس حول استعمالها (هذا الاتفاق يتمّ بالطبع خلال فترةٍ طويلة من الزمن تخضع خلالها الإشارات اللغوية إلى عوامل عديدة).

يتفق علماء اللسانية مع دو سوسور على أنّ الإشارة اللغوية

تتكوّن من اجتماع «صورة سمعية» يُطلق عليها اسم الدال (signifiant) مع «تصوّر معنويّ» (concept) اسمه المدلول (signifié). فالدالّ ظاهرة صوتية تتألّف من عدة أصوات متتابعة تكوّن الوجه «الماديّ» للكلمة. ونعني هنا بالوجه المادي الوجه الذي يُدركه الإنسانُ بالحواس إدراكاً مباشراً. والدالّ إذاً هو الصورة الصوتية التي تنطبع مباشرةً في ذهن السامع. وهو بعبارة أخرى، الإدراك النفسيّ للكلمة الصوتية.

أمّا المدْلول، فهو «المفهوم» الذي يرافق الدالَّ في عملية التكلّم، وهو الصورة التي تطرأ على ذهن المتكلّم أو السامع عندما يستعمل أو يتلقّى الإشارة اللغويّة. ولا يوجد أحدُ عنصريّ الإشارة منفرداً، فهما عبارة عن عنصرين لا فاصل بينهما ويشبّههما أحد اللسانيين بوجهي العملة النقديّة التي يفقد أحدُ وجهيها قيمته فور زوال الوجه الآخر. هذا ومما لا شكّ فيه أنّ الدال والمدلول (والإشارة اللغوية التي يكوّنانها) يؤلّفان كياناً نفسياً لا وجود له إلّا في ذهن الإنسان، ولا يتولّد المعنى إلّا من وجود الرابط الذي يجمع بينهما.

يصف «مالمبرغ» (Malmberg) العلاقة بين الدال والمدلول بأنها اعتباطية (كما يقول «دو سوسور») وفي الوقت نفسه ضرورية (كما يؤكد «بنفينيست»). وذلك لأنّ الإشارة تتكوّن – في نظره – من «اتحادٍ كيفيّ لبنيةٍ تتكوّن كيفيّاً من تعبير، مع بنية أخرى تتكوّن كيفياً من محتوى»[1]. وهذا يعني أنّ كيفيّة الاتحاد تقضي بأنّ بنية

(1) Bertil Malmberg, *Signes et symboles* (Paris: Picard, 1977), p. 112.

الدال ليست مشروطة ببنية المدلول، والعكس بالعكس، وبأنه لا يمكن التكهّن بأحدهما من خلال الآخر. يقول مالمبرغ: «إنّ مادة الدال لا تتطابق مع كتلة الأصوات المُمكنة عند الإنسان (وهي كتلة لا شكل لها amorphe)، كما أنّ المدلول لا يتطابق مع المرجع، مع «الأشياء» التي تتكلّم عنها. وهذا يعني أن الإشارة ضرورية أيضاً، ذلك لأنه لا الإشارة ذاتها، ولا أيّ شطر من شطريها، يوجد قبل أن تُخْلق في فعل الدلالة»[2]، أي باجتماع الدال بالمدلول.

هنا يظهر أن الوحدة الصوتية ركن أساسيّ في تكوين اللغة، بل هي النصف الأول الذي تنبني عليه – مع النصف الآخر الذي هو المفهوم – كلُّ إشارةٍ لغوية في أي لغة من اللغات.

2- الإشارة ونظام اللغة

من أهمّ ما يميز لغة الإنسان عن سائر وسائل التواصل الأخرى أنها تشكّل مجموعةً من الإشارات تعمل ضمن نظامٍ ذي قواعد محدّدة ومعقدة في آنٍ معاً. فلا تستطيع الإشارة اللغوية أن تقوم بمهمة التواصل أو التبادل إلا إذا وُجدت في إطار مجموعة من الإشارات تحدّد العلاقات التي تقوم بينها جميعاً الوظيفةُ التواصلية للإشارة. فكما أنّ الإشارة اللغوية تجد وظيفتها ضمن نظام الإشارات الذي تنتمي إليه، كذلك فإنّ مجموع الإشارات اللغوية التي تحيط بالإشارة في مرسلةٍ معيّنة تحدّد وظيفة هذه الإشارات وصلاحيتها للإبلاغ اللساني. ولنضرب مثلاً الجملة التالية: «يحبّ

---

(2) المصدر نفسه، ص 113.

التلميذُ أستاذه». كلّ إشارة من الإشارات التي تكوّن هذه الجملة تستقي معناها ووظيفتها التواصلية من الإشارات الأخرى التي توجد معها، وهي: «ي، حبّ، ال، تلميذ، أستاذ، هـ». فإذا قلنا «التلميذ أستاذه» فقط، أو «يحب أستاذ» (من دون الهاء)، فإنّ الجملة تصبح من دون معنى أو من دون وظيفة إخباريّة.

هكذا، فإن اللغة عبارة عن مجموعة من الإشارات يرتبط بعضُها ببعض بواسطة علاقاتٍ مُحدّدة أصلاً. وتتوزّع هذه العلاقات في جميع اللغات على محورين أساسيين اثنين هما:

أ. المحور النظمي، ويُحدّد العلاقات بين الإشارات التي تؤلّف جملة معيّنة، وهي علاقات مفارقة. فإشارة «تلميذ»، وإشارة «أستاذ»، مثلاً، ترتبطان في المثل السابق ضمن علاقاتٍ نظمية تُميّز كلَّ واحدة منهما عن الأخرى في السياق الواحد. وهذه العلاقات ذات طبيعة صوتية ومفرداتية ونحويّة.

ب. المحور الاستبدالي، وتنتظم عليه العلاقات بين الإشارة الموجودة في المرسلة اللغوية وبين الإشارات الأخرى التي تنتمي إلى اللغة ذاتها. وهذه العلاقات – وهي علاقات تضاد – تربط في ذهن المتكلّم والسامع الإشارات التي تنتمي إلى مرتبة معيّنة دون غيرها، والتي يُمكن أن تحلّ إحداها محلّ الأخرى (في المرسلة اللغوية الواحدة)، وذلك من دون أن يطرأ خللٌ على النظام النحويّ. ونأخذ على سبيل المثال الجملة ذاتها: كلمة «يحبّ» ترتبط بعلاقات استبدالية مع «يكره» و «يمقت» و «يعشق» و «يطيع».

يخضع الصوت اللغوي للعَلاقات نفسها على هذَيْن المحورين. لنأخذ مثالاً على ذلك كلمة «عجب». لو كانت هذه الكلمة تتألّف – على المحور النظمي – من ثلاثة أصوات متماثلة (ع + ع + ع) لما كان لها أن تكوِّن وحدة لغوية مقبولة. فهي تُعدّ كلمةً لأنها تتكوّن من أصواتٍ تعمل في ما بينها علاقات المُفارقة. فكل صوتٍ من أصواتها يمتاز عن الصوتين الآخرين : «ع» (الصوت الاحتكاكي الحلقي المجهور) يختلف عن «ج» (الصوت الاحتكاكي النخروبي المهموس) وعن «ب» (الصوت الانسدادي الشفتاني المجهور). كذلك، مكان كل صوت من هذه الأصوات ضمن المنظومة الصوتية يعمل في توليد الدلالة : كلمة «عجب» ليست «بجع» وليست «بعج».

أما على المحور الاستبدالي، فإن كل صوتٍ من هذه الأصوات يعمل لأنه يُمكن استبداله على الأقل بصوتٍ عربي آخر. «ع» يُستبدل بـ «ل» (لجب)، و «ج» بـ «ت» (عتب)، و «ب» بـ «ل» (عجل) و «م» (عجم)... إلخ. والعلاقة بين أصوات كلمتنا مع الأصوات العربية الأخرى التي يُمكن أن تحلّ محلها هي علاقات تضادّ لأن ورود «ع» و «ج» و «ب» كلٍّ في مكانه قد ألغى ورود هذه الأصوات الأخرى التي بالطبع تختلف عنها في خصائصها الصوتية.

3- اللغة صوتيّة أم مكتوبة؟

لقد انحصر اهتمام علماء اللغة في القرون التي سبقت ظهور اللسانيات باللغة المكتوبة وذلك لأمور عديدة، منها صفة الديمومة التي يمتاز بها الكلام المكتوب (كلّ كلمة تُقال تزول فور الانتهاء من نُطقها)، ومنها أيضاً اهتمام العلماء باللغات القديمة (وبخاصة

لغات الأديان) التي كانت الكتب والمخطوطات السبيلَ الوحيد لدراستها. ثمّ جاءت اللسانيات الحديثة لتقلب هذا المفهوم ولتؤكّد أن اللغة صوتية (أو منطوقة) قبل أن تكون مكتوبة. وأكبر دليل على أولويّة النطق أنّ الإنسان يتكلّم قبل أن يكتب، ويتناول الحديث في الحياة العامة لفظاً أكثر مما يتناوله كتابة. ومن نتائج هذا المفهوم أنْ عكف علماء اللسانيات على دراسة الكلام المنطوق (السلسلة الكلاميّة)، وأن أعطوها من الأهميّة ما لم يعطوا غيرها من وسائل التواصل الأخرى. وهذا ما حدا باللسانيات إلى إلغاء التمييز في ميادين دراستها بين اللغة المحكيّة الشائعة واللغة الأدبيّة النبيلة.

4- خضوع الإشارة لعامل الزمن

تخضع الإشارة اللغوية – وبخاصة الوجه الدال منها – لعامل التتابع الزمني. أي أنه ليس بالإمكان وجود إشارتين مختلفتين في آنٍ معاً وفي المكان ذاته في المرسلة اللغوية الواحدة. فالكلام لا يوجد إلّا بوجود عامل الوقت. يقول فرديناند دو سوسور: «بما أن طبيعة الدال طبيعة صوتية (سمعية)، فإنه يجري في الزمن وحده، ويأخذ عنه صفاته. وهذه الصفات هي:

أ. يمثّل الدالُّ امتداداً،

ب. يمكن قياس هذا الامتداد في بُعد واحد: إنه خطّ.

لكن إذا كان الدال «صورة سمعيّة» لا توجد إلّا في الذهن، كيف يمكن له أن يكون مقاساً ومتتالياً، وخصوصاً أنّ دو سوسور يقارنه بالكتابة حيث يحل الحيّز المكاني والتتابع الخطّي مكان تتابع العناصر المحكية في الزمن؟ في الواقع، ليس هذا التناقض

سوى تناقض في العبارات التقنيّة. إذ إنّ رائد اللسانيات يقصد بكلامه هذا أنّ العناصر التي تكوّن الدال هي في نهاية الأمر وحدات ماديّة تخضع لمقياس الزمن، أي أنّها أصوات متمايزة في ما بينها. وهذا التفسير يلائم في الواقع التطوّر الذي عرفته اللسانيات بعد دو سوسور. ذلك أنّ أحد أبرز تلاميذه (وهو «أندريه مارتينه») جاء على إثر المبادئ السوسوريّة بنظرية الانبناء المزدوج.

5- الانبناء المزدوج

إنّ نظرية الإشارة التي يقدّمها سوسور وكيفية العلاقة بين وجهيها توجدان في إشارات نظام السير. كما أن التأكيد على أن اللغة البشرية صوتية قبل أن تكون مكتوبة وأنها تخضع لعامل الزمن لا ينفي أن تكون هذه الخصائص مشتركة بين اللغة وبين وسائل التواصل الأخرى لدى الإنسان ولدى الحيوان كذلك. من هنا جاء تأكيد اللسانيين، أمثال «جورج مونان» (George Mounin)، ضرورةَ التقيّد بنظرية «أندريه مارتينه» (André Martinet) الذي يقول إن اللغة البشرية الطبيعية لا تحدّ ولا تتميّز عن غيرها من وسائل التواصل إلّا بالانبناء المزدوج. والحقيقة أن هذه النظرية أصبحت في ما بعد من ثوابت التفكير اللساني. فهي تقوم على فكرة أن الإشارة اللغوية تعمل ضمن نظام خاص ذي قواعد محدّدة، وأنّ العبارة اللغوية تقوم على تركيبةٍ معيّنة تتصف بحركتين متكاملتين هما:

أ. **الحركة الأولى**: تتألّف العبارات – طالت أم قصرت – من مجموعةٍ من الوحدات ذات معنى معيّن. وأصغر هذه

الوحدات تُسمّى «مونيم» (Monème)، ويمكن تسميتها بالعربية «الوحدة المعنوية الصغرى». ولا ينطبق هذا التحديد على تعريف «الكلمة» بمفهومها التقليدي. ذلك لأنّ الكلمة قد تحتوي على عدة وحدات معنوية صغرى، كما يمكن أن تتألّف الوحدة المعنوية الصغرى من عدّة كلمات مركّبة (في بعض اللغات).

هذا وتميّز نظرية الانبناء المزدوج في هذه الحركة نوعين من الوحدات المعنوية الصغرى. ففي الجملة السابقة هناك اختلاف جذريّ بين الوحدات: «أكل»، «طفل»، «طعام»، والوحدات: «ي»، «ال»، «هـ». ويعود الاختلاف إلى أن الوحدات الأولى تنتمي إلى مفردات اللغة (إلى قاموس مفرداتها)، أي إلى مجموعةٍ مفتوحة من الوحدات اللغوية، في حين تنتمي الوحدات الأخرى إلى مجموعة مُغْلقة، إلى مجموعة الوحدات النحويّة ذات العدد المحدود في كلّ لغة. وهكذا تكون الوحدة المعنوية الصغرى، أو المونيم، إمّا مُفردة (أو «لكسيم» lexème) في الحالة الأولى، وإما مورفيم (morphème) في الحالة الثانية.

ب. **الحركة الثانية:** رأينا أن كلّ وحدة معنوية صغرى (أو مونيم) تتصف بأنها ذات وجهين: دالّ ومدلول، شأنها في ذلك شأن أيّ إشارة لغويّة. ولكنّ هذه الوحدة تتألّف بدورها – ومن جهة الدال فقط – من وحدات صوتية صغرى (أو «فونيم» phonème). وهي وحدات مميّزة، متلاحقة، لا تحمل أيّ معنى. وهي ذات عدد محدود

في كلّ لغة. مثال: «أَكَلَ» إشارة تتألّف من أربع وحدات صوتية صغرى متباينة: أ + ك + ل + الفتحة. وتنطبق الوحدة الصوتية الصغرى في اللغة العربية على الحرف الصوتي (الحروف الأبجديّة) وعلى الحركات (الفتحة والضمّة والكسرة) وأحرف المدّ (الياء والواو والألف). هذا وتقوم الصوتيات في دراسة اللغة الواحدة على تحديد الفونيمات التي تتكوّن منها الأحرف والكلمات.

في نهاية الأمر، يحدّ أندريه مارتينه اللغة الطبيعيّة البشرية بكونها تمتاز عن وسائل التواصل البشرية كافة بالانبناء المزدوج، فيقول «إنها أداة تبادل وتواصل تنسكب بواسطتها تجربة الإنسان (وبطرق مختلفة باختلاف الشعوب واللغات) في وحدات تتضمّن «محتوى» [مدلول] و «عبارة صوتية» [دالّ]، هي الوحدات المعنوية الصغرى (مونيم)، وهذه العبارة الصوتية تتمفصل بدورها إلى وحدات مُميّزة ومتتالية هي الوحدات الصوتية الصغرى (فونيم) وعددها محدّد في كلّ لغة، كما أنها تتحلّى بصفات ومميّزات تختلف من شعب إلى آخر، ومن لغة إلى أخرى»[3].

من هنا تأتي أهمية كتاب «جاكلين فيسيار» الذي نضعه بين يدي القارئ العربي. فهذه العالمة الفرنسية ترأس مختبر الصوتيات في جامعة السوربون الجديدة (باريس الثالثة). وهي تضع في

(3) André Martinet, *Éléments de linguistique générale* (Paris: Armand Colin, 1970), p. 20.
انظر كذلك كتاب جورج مونان: Georges Mounin, *Clefs pour la linguistique* (Paris: Seghers, 1968).

هذا الكتاب زبدة تجاربها التي تمتد على سنوات من البحوث النظرية، والدراسات التطبيقية، والتجارب المخبرية (الطبية منها، والفيزيولوجية، والفيزيائية). فهي تقدّم فيه الأسُس العلمية والعملية للصوتيّات التي تخصّ جانباً مهماً من جوانب الدراسات اللسانية إنْ لم يكن أهمّها. هذا مع العلم أنّ المؤلفة تستعين في دراستها هذه بجميع العلوم البحتة والعلوم الإنسانية، من الفيزياء والبيولوجيا وعلم التشريح إلى علم الخطاب والموسيقى، مروراً بالبرمجيات الحاسوبية واللسانيات النظرية والتطبيقية.

في النهاية، لا بدّ من توجيه الشكر الجزيل لكل من ساهم معنا في وضع هذا الكتاب في حِلّته الأخيرة. ونخصّ بالذكر محمد إبراهيم بركة الذي قرأ النص العربي ونقّحه، ورشيد رضوان الذي ساهم في تجاربنا في مختبر الصوتيات في جامعة باريس الثالثة، وريما بركة التي في مراجعتها للترجمة أدخلت العديدَ من الإضافات والتصويبات، ونذكر خصوصاً مؤلفة الكتاب جاكلين فيسيار التي لم تألُ جهداً في الإجابة على أسئلتنا واستفساراتنا والتي أدخلت عدداً من التصويبات على النسخة الأصلية لكتابها، كما أنها استقبلتنا في مختبرها في جامعة السوربون حيث كانت نقاشات كثيرة وبنّاءة معها وحيث قمنا بعدد من التجارب المخبرية على الأصوات العربية مما أتاح لنا تصويب ترجمتنا لهذا الكتاب في مواقع عديدة منه.

بسام بركة وروز الكلش

مراجع المُترجمَيْن[1]

المراجع العربية

أوبلر، لورين وكريس جيرلو. **اللغة والدماغ**. ترجمة محمد زياد يحيى كبة. الرياض: جامعة الملك سعود، 2008.

أورو، سيلفان، جاك ديشان وجمال كولوغلي. **فلسفة اللغة**. ترجمة بسام بركة. بيروت: المنظمة العربية للترجمة، 2012.

بركة، بسام. **علم الأصوات العام: أصوات اللغة العربية**. بيروت: مركز الإنماء القومي، 1988.

-----. **معجم اللسانية**. لبنان: طرابلس، جروس برس، 1984.

-----. **معجم لاروس المحيط: فرنسي-عربي**. بيروت: دار أكاديميا، 2007.

(1) اعتمدنا هذه المراجع في وضع المقدّمة كما في البحث عن المصطلحات العربية المُعتمدة مقابل المصطلحات الفرنسية.

بصمة جي، سائر. **تاريخ علم الصوت: تطور الصوتيات وإسهام العلماء العرب والمسلمين فيها**. الكويت: مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، 2012.

بعلبكي، رمزي منير. **معجم المصطلحات اللغوية: انكليزي– عربي**. بيروت: دار العلم للملايين، 1990.

بولجرام، أرنست. **مدخل إلى التصوير الطيفي للكلام**. ترجمة سعد عبد العزيز مصلوح. القاهرة: عالم الكتب، 2001.

جبور، عبد النور. **معجم عبد النور: فرنسي–عربي**. بيروت: دار العلم للملايين، 1995.

الحلو، رحاب كمال. **قاموس الأصوات اللغوية، تاريخ وتطور ولهجات**: عربي– عربي. بيروت: مكتبة لبنان ناشرون، 2009.

دوكرو، أوزوالد وجان–ماري شفار. **المعجم الموسوعي الجديد في علوم اللغة**. ترجمة عبد القادر المهيري وحمادي صمود. تونس: المركز الوطني للترجمة، دار سيناترا، 2010.

الغامدي، منصور بن محمد. **الصوتيات العربية**. الرياض: مكتبة التوبة، 2001.

الفاسي الفهري، عبد القادر. **معجم المصطلحات اللسانية: إنجليزي–فرنسي– عربي**. بيروت: دار الكتاب الجديد المتحدة، 2009.

مختار عمر، أحمد. **دراسة الصوت اللغوي**. ط. 2. القاهرة: عالم الكتب، 1981.

مصلوح، سعد عبد العزيز. **دراسة السمع والكلام: صوتيات اللغة من الإنتاج إلى الإدراك**. القاهرة: عالم الكتب، 2005.

نوفو، فرانك. **قاموس علوم اللغة**. ترجمة صالح الماجري. بيروت: المنظمة العربية للترجمة، 2012.

المراجع الفرنسية

Martinet, André. *Éléments de linguistique générale*. Paris: Armand Colin, 1970.

Malmberg, Bertil. *Signes et symboles*. Paris: Picard, 1977.

Bronckart, Jean-Paul. *Théorie du langage: Une introduction critique*. Bruxelles: Pierre Mardaga, 1977.

De Saussure, Ferdinand. *Cours de linguistique générale*. Paris: Payot, [s. d.].

مقدّمة المؤلِّفة للترجمة العربية

أشعر بالسرور العظيم والشرف الكبير لتقديم الترجمة العربية لهذا الكتاب الصغير الذي يُقدّم رؤية شاملة ودقيقة لاختصاص علمي يُعدّ من أساسيات علوم اللسانيات. وكليّ أمل في أن تكون هذه النسخة العربية مفيدة للباحثين والطلاب العرب، وكذلك للمثقفين العرب الذين يودّون الاطلاع اطلاعاً سريعاً ومقتضباً على دقائق هذا العلم، وأتمنى كذلك أن يجدوا فيها ما يبغون معرفته حول التواصل الكلامي بين بني البشر، في الإنتاج كما في الإبلاغ والتلقي، من مرحلة تكوينهم في رحم أمّهم إلى نهاية حياتهم.

أودّ بهذه المناسبة أن أوجه شكراً خاصاً للمترجمين، بسام بركة وروز الكلش، للجهود التي بذلاها من أجل أن يصل هذا الكتاب إلى أيدي القرّاء العرب في أفضل ما يمكن أن يكون من الأمانة والأكاديمية.

كذلك، أستذكر في هذه المناسبة، وقلبي مفعم بالتأثّر البالغ، كلَّ الطلاب العرب الذين تابعوا دروسي وعملوا في مختبري في

باريس، وأنا متأكدة من أنهم سيُكملون المشوار في بلادهم، عاجلاً أم آجلاً، بالبحث والتعليم وتدريب الأجيال الصاعدة على تحليل الصوت اللغوي عموماً، وأصوات اللغة العربية خصوصاً.

توطئـة

تتناول الصَّوْتيّاتُ الدِّراسةَ العِلميّة لأصْواتِ الكلام. إنها تُعالج جَميع الظَّواهر الصَّوتيّة التي تَرْتبط بالتعبير في لُغة البشَر. وتَرْقى بِداياتُ الصّوتيّات النُّطقيّة وعِلم اللَّفظ إلى الوَصف الذي وَضَعه «بانيني» للّغة السَّنْسكريتيّة في القرن السادِس قبل الميلاد.

لقد شهدَ القرنُ التاسع عشر بِدايات الصوتيَات التاريخية، وذلك مع اكْتِشافِ التَّوافقات الصوتيّة التي تَدُلّ على القَرابة بين اللُّغات : فقد تمّ اكتشافُ القَرابة بين لُغات أوقيانيا، والقرابة بين لُغات العائلة الهندو-أوروبية الكبيرة. وأدَّت المُقارنة بين اللُّغات القَريبة فيما بينها إلى إعادة بناء حالاتٍ قديمة للُّغة، تتّضح مَعالمُها كلما تمّ إثراء التَّوْثيق اللُّغويّ المُتوافِر، في تداولٍ مع المُعطيات التاريخيّة واللغويّة القديمة.

وفي نِهاية القَرْن التاسِع عَشَر، حاوَل روسلو (Rousselot) أن يُفسّر آلياتِ التغيّرات الصَّوْتيّة، عن طريق إجراء تَجارب مخْبريّة، فأسَّس بذلك الصوتيّات التجريبيّة. وقد عَرفت هذه الأخيرة تطوراً كبيراً خلال النصف الثاني من القرن العشرين، فأصبحت عِلماً مُتعدِّد الاختصاصات يَستخدم بكثرةٍ المعدّات والآلات.

الجدول رقم 1 – ألفباء الصوتيات الدولية

صوامت (رئوية)

	Bilabial	Labiodental	Dental	Alveolar	Postalveolar	Retroflex	Palatal	Velar	Uvular	Pharyngeal	Glottal
Plosive	p b			t d		ʈ ɖ	c ɟ	k g	q ɢ		ʔ
Nasal	m	ɱ		n		ɳ	ɲ	ŋ	ɴ		
Trill	ʙ			r					ʀ		
Tap or Flap				ɾ		ɽ					
Fricative	ɸ β	f v	θ ð	s z	ʃ ʒ	ʂ ʐ	ç ʝ	x ɣ	χ ʁ	ħ ʕ	h ɦ
Lateral fricative				ɬ ɮ							
Approximant		ʋ		ɹ		ɻ	j	ɰ			
Lateral approximant				l		ɭ	ʎ	ʟ			

Where symbols appear in pairs, the one to the right represents a voiced consonant. Shaded areas denote articulations judged impossible.

صوامت (غير رئوية)

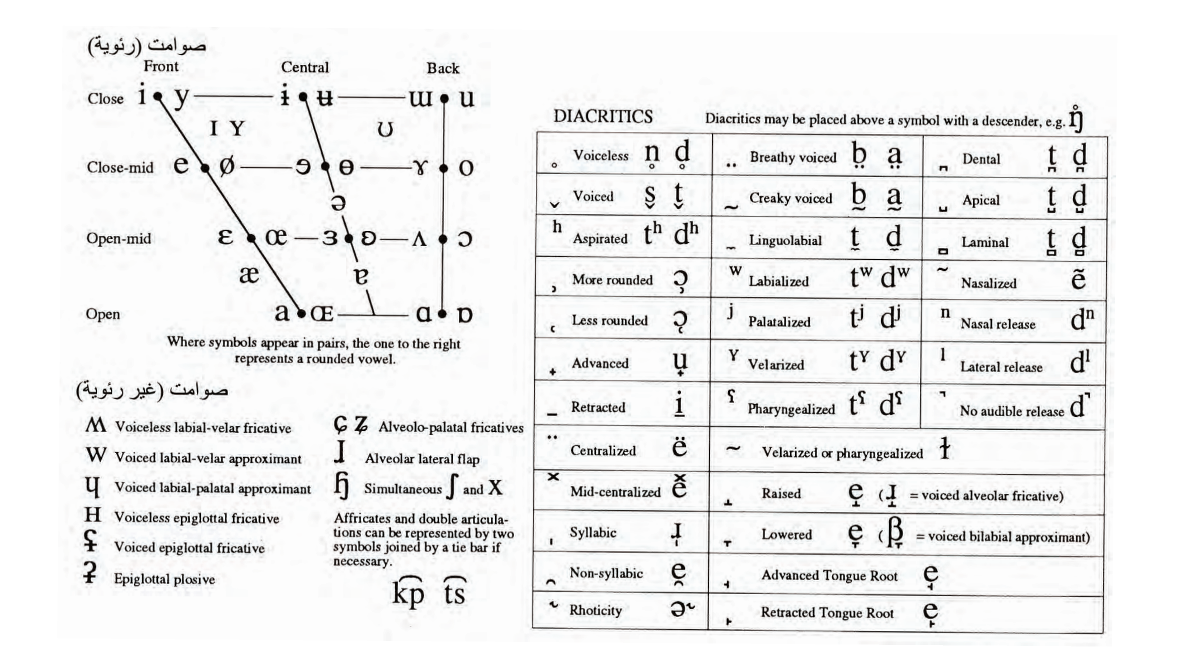
Clicks		Voiced implosives		Ejectives	
ʘ	Bilabial	ɓ	Bilabial	ʼ	as in:
ǀ	Dental	ɗ	Dental/alveolar	pʼ	Bilabial
!	(Post)alveolar	ʄ	Palatal	tʼ	Dental/alveolar
ǂ	Palatoalveolar	ɠ	Velar	kʼ	Velar
ǁ	Alveolar lateral	ʛ	Uvular	sʼ	Alveolar fricative

ما فوق المقطع

ˈ	Primary stress	ˌfoʊnəˈtɪʃən
ˌ	Secondary stress	
ː	Long	eː
ˑ	Half-long	eˑ
˘	Extra-short	ĕ
.	Syllable break	ɹi.ækt
|	Minor (foot) group	
‖	Major (intonation) group	
‿	Linking (absence of a break)	

TONES & WORD ACCENTS

LEVEL		CONTOUR	
e̋ or ˥	Extra high	ě or ˩˥	Rising
é ˦	High	ê ˥˩	Falling
ē ˧	Mid	e᷄ ˦˥	High rising
è ˨	Low	e᷅ ˩˨	Low rising
ȅ ˩	Extra low	e᷈ ˧˦˧	Rising-falling etc.
↓	Downstep	↗	Global rise
↑	Upstep	↘	Global fall



DIACRITICS Diacritics may be placed above a symbol with a descender, e.g. ŋ̊

̥ Voiceless	n̥ d̥	̤ Breathy voiced	b̤ a̤	̪ Dental	t̪ d̪
̬ Voiced	s̬ t̬	̰ Creaky voiced	b̰ a̰	̺ Apical	t̺ d̺
ʰ Aspirated	tʰ dʰ	̼ Linguolabial	t̼ d̼	̻ Laminal	t̻ d̻
̹ More rounded	ɔ̹	ʷ Labialized	tʷ dʷ	̃ Nasalized	ẽ
̜ Less rounded	ɔ̜	ʲ Palatalized	tʲ dʲ	ⁿ Nasal release	dⁿ
̟ Advanced	u̟	ˠ Velarized	tˠ dˠ	ˡ Lateral release	dˡ
̠ Retracted	i̠	ˤ Pharyngealized	tˤ dˤ	̚ No audible release	d̚
̈ Centralized	ë	̴ Velarized or pharyngealized	ɫ		
̽ Mid-centralized	e̽	̝ Raised	e̝ (ɹ̝ = voiced alveolar fricative)		
̩ Syllabic	ɹ̩	̞ Lowered	e̞ (β̞ = voiced bilabial approximant)		
̯ Non-syllabic	e̯	̘ Advanced Tongue Root	e̘		
˞ Rhoticity	ə˞	̙ Retracted Tongue Root	e̙		

انْعَقد أولُ «مؤتمر لعُلوم الأصوات» في العام 1932، في مدينة «أمستردام». وما زال هذا المؤتمر يَجمَع دَوْريّاً عُلماء اللغة (عُلماء الأصْوات، والصّواتيِّين، وعُلماء اللَّهْجات)، وعُلماء اللِّسانيّات النفسيّة، وعُلماء النَّفْس التَّجْريبيّين، ومُهندسين مُختصّين في التواصل الكلامي والمُعالجة الأوتوماتيكية للكَلام، واخْتِصاصيّين في الأذن والأنْف والحَنْجرة، وأطبّاء أصواتيّين، ومُعالجي الصَّوت، واخْتِصاصيّين في تَصْحيح النُّطق، واخْتِصاصيّين في اكْتِساب اللُّغة الأمّ وفي تعلّم اللغة الثانية، ومُدرّسي الغِناء والإلقاء. إنَّ التعاوُن بين مُختلف العُلوم يقع في أساس الكَثير من التطوّرات الكُبرى التي عَرَفتها الصَّوْتيّات. وقد أصْبَحت عُلوم الأصْوات مَجالاً يُعنى به جميعُ العُلماء، أكانوا عُلماء أصْوات أم لا، إذْ يَكْفي أنهم يهتَمّون بالتَّواصل الكَلامي وطَبيعتِه وطَريقةِ اشْتِغاله.

يَطْمح هذا الكتابُ إلى أنْ يكون في الوقت عينه مُقدِّمةً لِعُلوم الأصْوات على اخْتِلافها، وخُلاصةً لنتائج أبْحاثِ هذه العُقود الأخيرة. وبسبب الحُدود التي فَرَضها علينا حَجْمُ الكِتاب، لم نَعْرِض الصَّوْتيات التاريخيّة بالتَّفْصيل. فقد رَكّزنا جهودَنا على ما تجدَّد في إشْكاليّاتِ البَحْث الذي رافق تطوُّرَ التكنولوجيّات الجديدة : مثل أدَوات المَعْلوماتية، والتقنيات الاستكشافيّة الحَديثة.

نَنْصح القارئ غيرَ المُطّلع على مَوْضوع هذا الكِتاب أنْ يبدأ أولاً بِقراءة الفَصْلين الرّابع والخامِس.

مقدّمة

الصوتيّات هي دراسة المادّة الصوتية والشكل الصوتيّ. سيتمّ توضيح مَعالِمَ هذا الوصف الذي أردناه واسعاً كلما تقدَّمنا في العَرْض، وذلك بتحديد مَوقع هذا التخصّص بين التخصّصات المُجاورة له.

ينفرد الإنسانُ بالقُدرة على اكتسابِ لغةٍ ما. صحيحٌ أنَّ الحَيوانات، حتى أشدّها بِدائيّة، تملك أنظمةَ إشاراتٍ شَمّية أو بَصَرية أو صَوتيّة تسمح لها بتبادل المَعلومات في ما بينها من أجل بقاءِ جِنْسها واسْتِمْراره. غير أنَّ قائمة هذه الإشارات تبقى مَحْدودة، وهي لا تُشكّل لغةً بكلّ ما في الكلمة من مَعْنى. ويُقابل إميل بنفينيست (Émile Benveniste) بين «التواصُل الحَيَوانيّ» و«اللّغة البَشَريّة» بقوله إنَّ الكائنَ البَشَريّ يملِك «قُدرةً» تسمح له بصِياغة جُمَلٍ لا مُتَناهيةِ العَدد.

تتجلّى القُدرة على اكْتِساب لغةٍ ما في شكلِ التعدّد الكبير والاسْتِثنائي للّغات المَحكيّة (من 3000 إلى 6500 لغة تقريباً،

حَسَب المعايير المُستخدَمة لِتعْدادها). وإذا كان النظام اللّغوي هو في الأساس ما يُحقِّق مَلَكة اللغة، فهذه المَلَكة يُمكنها أيضاً أنْ تستفيد من عَناصر أخرى تُنتجها الأعْضاءُ نفسُها التي تُنتِج الكلام (التنهّدات، والضَّحْكات، والسُّعال، وعلى هامش اللغة، المُحاكِيات الصوتيّة) أو تُنتجها أعضاءُ الجَسَد الأُخْرى : إذْ تُشكِّل الحركاتُ وإيماءاتُ الوَجْه نِظاماً «وضعياً-إيمائياً-حركياً». وغالباً ما يقوم الأطفال الصمّ تلقائياً بتطوير التَّواصل بالإشارات في ما بينهم. الإنسانُ في صَميمه كائنٌ تَواصُليّ.

يحمِل النظامُ الصَّوْتيّ تشكيلةً واسِعة من المَعلومات. فالمُتكلم يُوصل معلوماتٍ مختلفة وَفْقاً للطريقة التي يَلفُظ بها الرسالة الكلامية، والتي لا تخضع لِسَيْطرته إلا جُزئِيّاً. فهو يُعبّر عن المشاعر أو الانْفِعالات أو المَواقف وهو يستدعي بذلك ردّة الفِعل هذه أو تلك لدى المُخاطَب، ويكشف عن هُوِيّته الاجتماعية، والإقليمية، والثقافية. هذا وتتناول «الأسلوبيات الصوتية» (Ivan Fónagy, Pierre Léon)، هذه الأبعادَ المَوْجودة في كل فِعلِ تواصلٍ والبارزة خُصوصاً في الاسْتِخدام الجَماليّ للصَّوْت (الغِناء، الشِّعر، الفُنون المَسْرحيّة).

يُمكن وصفُ «اللغة» من حيث التَّمَفصل المُزْدوج (كما عند مارتينيه). تتألّف كلُّ رسالةٍ من سِلسلةِ أصواتٍ تتوافق مع سلسلةٍ من الإشارات. كلُّ إشارة (نموذجياً : الكلمة) تملك وَجهَيْن هما الدالّ (الصورة الصوتيّة) والمَدلول (المَعنى). وتكون العلاقةُ بين الدالّ والمدلول «اعتباطية» و«اصطلاحية» : فهي اعتباطية

لأنَّ مفهوم «شجرة» يتمّ التعبير عنه بواسطة صورةٍ صوتيّة تختلف باختلاف الألسنة، /aʁbʁ/ arbre بالفرنسية، /tɹɪː/ tree بالإنجليزية. وهي اصطلاحية لأنَّ اللسان هو «نتاجٌ اجتماعيّ لمَلَكة اللغة، وهو مجموعةٌ من الاصطلاحات الضروريّة، التي يتبنّاها الجِسمُ الاجتماعي لتَمْكين الأفراد من مُمارسة هذه المَلَكة» (Ferdinand de Saussure). ويتألف كلُّ دالٍّ بدوره من سِلسلةٍ من الأصوات البِدائية التي لا دَلالة لها، وهي الفونيمات. تؤلّف تركيبة الفونيمات الثلاثة / p/ و/ t/ و/ a/ على الأقل خمس وحدات معنوية في اللغة الفرنسية (pas, ta, patte، tape, apte, /pa/, /ta/, /pat/, /tap/, /apt/). وتتطابق سِلسلةُ الفونيمَيْن / sã/ عينُها مع عدّة كلمات (sang, sent, cent, s’en). هذا وتُميّز اللغاتُ الآلاف من الكلمات المُركَّبة انطلاقاً من 30 فونيماً في المُتَوسّط.

الفونيم أصغرُ وَحْدةٍ وظيفية في النِّظام الصوتيّ. وتتمثَّل وظيفةُ الفونيمات في لُغةٍ ما في إقامة مُقابِلاتٍ بين كلماتِ هذه اللغة. فـ «إذا ظَهَر صَوْتان في الوْضْعيّة الصوتيّة نفسها، ولم يكنْ بإمكان أحدِهما الحُلولُ مكانَ الآخر من دون تغيير دَلالة الكلمات، أو من دون أنْ يتعذّر التعرّف على الكلمة، يكون هذان الصَّوْتان في هذه الحالة تَحْقيقَيْن لفونيمَيْن اثنَيْن» (Nikolaj Sergeyevich Troubetzkoy). في اللغة الفرنسية مثلاً، يُعتبر / l/ و/ ʁ/ فونيمين مُختلفين، لأنَّ استبدال / l/ بـ/ ʁ/ يعطي كلمتين مُخْتلفتَيْن، مثل père و pelle ([pɛʁ] و[pɛl]) و rang و lent ([ʁɑ̃] [lɑ̃]). بالمقابل، يُعدّ / r/ الصوتُ اللهويّ الباريسيّ الذي يُلفظ هكذا [ʁ] وr الذَّوْلقي /r/) [r] الذي يُسَمّى باسم البورغينيوني) مُتغيّريْن مَحليَّيْن للفونيم نفسه.

وتُشكِّل كلمتان لا تتميَّزان إلا بفونيمٍ واحد زَوْجاً أدْنى : ومن ثمَّة، يُشكّل lent و[lɑ̃] rang و [ʁɑ̃] زوجاً أدنى يُحدِّد الطّابعَ الفونيميّ للـ/ l/ و الـ/ ʁ/ في اللغة الفرنسية.

الفونيمات هي في الأساس الصوائت والصوامت (وأنصاف الصوامت وأنصاف الصوائت). ويرتبط عددُ الفونيمات وهويتها بكلِّ لِسان. إذْ تملِك أغلبُ الألسنة من 25 إلى 30 فونيماً. وتقع عند كلِّ طَرفٍ من الطَّرَفين «البيراها» (وهي لغة أمازونية) والتي تملك عشرة فونيمات فقط، والـ «كسو " (!Xu) (وهي لغة توجد في أفريقيا الجنوبية) والتي تحتوي على أكثر من 100 فونيماً، في حين تتضمَّن اللغةُ الفرنسية من 27 إلى 33 فونيماً حَسَب المَناطق والأجْيال. ولا يختلف عددُ الصَّوامت في اللغة الفرنسية من منطقةٍ إلى أخرى (16 صامتاً)، وهي : / p t k b d g f s ʃ v z ʒ m n l ʁ / (انظر لائحة الفونيمات في اللغة الفرنسية في الجدول رقم 2).

الجدول رقم 2 - أصوات اللغة الفرنسية

(les consonnes) الصوامت							
(les consonnes du français) صوامت اللغة الفرنسية							
/pɑ̃/	pan	/bɑ̃/	banc	/fɑ̃/	faon	/vɑ̃/	vent
/tɑ̃/	temps	/dɑ̃/	dent	/sɑ̃/	sang	/zɑ̃/	zan
/kɑ̃/	camp	/gɑ̃/	gant	/ʃɑ̃/	chant	/ʒɑ̃/	gens
/mɑ̃/	ment	/lɑ̃/	lent				
/nɑ̃/	nan	/ʁɑ̃/	rang				

الصوائت (les voyelles)					
في المقاطع المغلقة (syllabes fermées)					
/pil/	pile	/pyl/	pull	/pul/	poule
		/ʒøn/	jeûne	/pol/	pôle
/pɛl/	pelle	/ʒœn/	jeune	/pɔl/	Paul
/pat/	patte			/pɑt/	Pâte
/pɑ̃t/	pente	/pɔ̃t/	ponte		
/dɛ̃d/	dinde				
في المقاطع المفتوحة (syllabes ouvertes)					
/li/	lit	/ly/	lu	/lu/	loup
/le/	les	/lø/	leu	/lo/	l'eau
/lɛ/	laid	/bʁœbi/	brebis		
/la/	la	/lə/	le		
/pɑ̃/	paon	/pɔ̃/	pond		
/bʁɛ̃/	brin				
أنصاف الصوائت أو أنصاف الصوامت (les semi-voyelles ou semi-consonnes)					
/fij/	fille	/lɥi/	lui	/aɲo/	agneau
/jɔt/	yacht	/lwi/	Louis	/paʁkiŋ/	parking

أما عَددُ الصَّوائت فهو مُتغيّر. فالفَرنسيّون المُتقدّمون جداً في السنّ، في شمال نهر «اللوار» مثلاً، يستخدمون فونيمين من نوع / a/ ، هما / a / أماميّ و / ɑ / خلفيّ، وهذا التمييز لم يعُدْ موجوداً إلا في عددٍ قليلٍ من الكلمات : فهم يلفظون بطريقةٍ مختلفة patte /pat/ و /an/ Anne, /pɑt/ pâte و /ɑn/ âne . وتُميّز الفرنسية

الجنوبية وفرنسية «بلجيكا» الفرنكوفونية بين bʁœ̃/ brun/ وbrin /bʁɛ̃/ ، وهو تمييز ضاع في الفرنسية الباريسية. وتُعدّ Baule /bol/ وbɔl/ bol/ ، وfe/ fée/ وfɛ/ fait/ من المُجانِسات الصوتية في منطقة الـ «نورماندي». من ناحيةٍ أخرى، ما تزال المُقابلة في الطول تسمح بالتمييز بين [mɔ] mots و [mo] maux في «بلجيكا» وفي منطقة «اللورين» الجنوبية (في مدينتي «نانسي» و «سينت ديه») (وهي مُقابلةٌ يُضاف إليها اختلافٌ بسيط في الجَرْس كما هي الحال في المقابلات القائمة على طول الصائت)، غير أنّ التحرّك باتجاه نُطق الصوت [o] بطريقةٍ مُوحَّدة في آخر الكلمة يتمّ بشكلٍ سريع. وبما أنَّ المقدِّمين في وسائل الإعلام مُجبَرون على اتّباع طريقة لفظٍ «من النوع المُحايد»، الذي يتطابق مع المَعايير، فإننا نُلاحظ لديهم ميلاً إلى التوحيد.

هناك طرقٌ مُخْتلفة لإخراجِ فونيمٍ ما. وهي:

- **أولاً**، تَعود التغيّرات إلى خَصائص جَسديّة «فردية»، وهي تسمح بتحديد شخصِ المتكلّم من خلال إعطاء إشاراتٍ عن عمره وجنسه وحالته الفيزيولوجية (صوتٌ أجشّ، صوتُ مُدخّن) والعاطفية (صوتٌ فَرِح، صوتٌ حَزين).

- **ثانياً**، يؤثّر السياق «الصَّوْتيّ» الذي يُحيط بالفونيم في حركاتِ اللسان والشفتَيْن، وفي حركة الحَنك اللَّيِّن والثنايا الصوتية التي يتحقَّق فيها. فلتقارنوا وضعية شَفتَيْكم أثناء إخراج الصامت الأول لكلمة *toute* ولكلمة *tête*. إنّ الشفتين أكثر استدارةً أثناء إخراج الصامت / t/

في كلمة/ *toute*/ منهما في كلمة *tête*. كما أنَّ صوت الانفجار عند انفصال اللسان عن الأسنان خفيضٌ أكثر في الكلمة الأولى (أي عند الارتخاء). ولتلفظوا كلمتَيْ *toute* و*roure*. إنّ وَضْعيّة اللسان عند إخراج / *u*/ أماميّة أكثر في المقطع الصوتي *toute* منها في المقطع الصوتي (*Ruhr*) *roure*، ويقترب عندها جَرْس u/ *ou*/ من جَرْس الصائت y/ *u*/ (في حين يقترب الـ u/ *ou*/ في كلمة roure من /o/). هذا ومن المُمكن أنْ يحصل تأثيرُ الفونيم الواحد داخل الكلمة بأكملها، ابتداءً من المقطع المُنبّر مثلاً.

- **ثالثاً**، كلما تكلَّمنا بسُرعة أو بتراخ، تَقلّصَ نتيجةً لذلك الفارِقُ النُّطْقيّ بين الصَّوائت والصَّوامت، وازْدادَ التَّبادُلُ النُّطقيّ بين الأصواتِ المُتتالية في السِّلسلة الواحدة. ونُلاحظ أنه على الرغم من ذلك يُمكن لبعض المُتَكلمين التحدّث بسرعةٍ كبيرة وبطريقةٍ غير مُتراخية. إنّ الصوائت التي تُلفظ عبر قناةٍ صوتية مفتوحة جداً (الصوائت التي تُدعى بـ «المفتوحة») كالصائت / a/ تميل إلى الانْغلاق، في حين تميل الصوائتُ المُغلقة (مثل الصوائت /i/ *i* و y/ *u*/ وu/ *ou*/) إلى الانْفتاح، فيما يتم تجنّبُ الصوائت المُتطرِّفة (مثال [wi] *oui* تصبح [wɛ]، *ouais* و [µɛ]). أما الصوامت الانسدادية (تكون القناةُ الصوتية مَسْدودةً عند نُطقها، كما هي الحال عند إخراج الصوامت الآتية / p, t, k, b, d, g/)، فلا يتمّ إخراجهُا بواسطة الانسداد

الكامل. حتى إن بعض الفونيمات تختفي كليّاً، مثال: je ne sais pas > je n’sais pas > j’sais pas > chaipas. وكذلك maintenant > maint’nant > maind’nant > mai-nant. ولا تقتصر هذه الظواهر الاختزالية على اللغة الفرنسية وحدها، كما تبيّنه أعمال «كوهلر» على اللغة الألمانية. إذْ غالباً ما تُلفظ الكلماتُ الأكثر شُيوعاً بطريقةٍ سريعة ومُتراخِية، وبهذه الكلمات تبدأ التغيّرات الصَّوْتيّة لتمتدّ فيما بعد إلى الكَلِمات الأقلّ شُيوعاً (مبدأ الانتشار المُفرداتي).

- **رابعاً،** ترتبط الحركةُ النطقية بموقع الفونيم في المَقطع، وبموقع المَقطع في الكلمة، وبموقع الكلمة في الجُملة. وَفْقاً لهذا الموقع، يُمكن أنْ يكون الفونيم «مُهَيمناً» : فيتمّ نُطقه بشكلٍ أفضل ولمدةٍ أطْوَل وبشِدّة أكبر، فيفرض بذلك بعضاً من خَصائصه على الفونيمات المُحيطة به. في الحالة المُعاكسة، يقع هو «تحت سَيْطرة» الفونيمات المُحيطة به، فيتأثر بها إلى حدِّ الاختفاء في بعض الأحيان. عادةً، يتمّ إخراجُ الصامت الأول للكلمة وإخراج المقطع المنبّر، عند وجوده، إخراجاً قوياً، أي بطريقةٍ أكثر نَمطيّةً. في اللغة الإنجليزية، تُلفظ الانسداداتُ /p/ و/t/ و/k/ مَهتوتةً عندما تكون في أوّل الكلمات (pin [p^{h}In] و^{1}contract [^{1}k^{h}ɒntrækt] وcon^{1}tract [k^{h}ən^{1}trækt]) وعندما تقع قبل الصائت المنبور في الكلمة، ولكنْ ليس في المَواقع الأخرى (يشير الرمز «^{1}» إلى موقع المَقطع المُنبّر).

- **خامساً،** يكيِّف كلُّ متكلّمٍ طريقةَ لَفْظه مع المَوقف التواصلي، من حيث المُستوى (من الأشدّ «سُموّاً» إلى الأشدّ «عامّيّة»)، ومن حيث الأسلوب، ومن حيث المَوْقف الذي يُعبّر عنه (الاستياء، السخرية)، وهو يَستخدم لذلك كلَّ الوسائل المُتاحة له : فالتأنيف يُعبّر، في بعض اللغات، عن الاحترام، وعن الاشمئزاز في بعضها الآخر. ويُمكن للمتغيّرات أن تكون من النوع اللساني الاجتماعي أو الاجتماعي الثقافي : فتحويلُ الصائت / a/ إلى الصائت الخلفي [ɑ] في كلمة مثل mariage يُشير على الفور إلى الانتماء إلى طبقةٍ اجتماعية معيّنة (هذه هي اللَّهجة التي تُدعى باسم «ماري-شانتال» في المنطقة السادسة عشر في باريس).

- **سادساً،** يختلف إخراجُ الفونيمات وتقابلاتها بين منطقة وأخرى : إذْ يتمّ التعرف بسهولة على اللَّكْنة الجنوبية «الغنائية». في حين تسمح فروقاتٌ أشدّ دقّة بالتمييز بين لَكْنة «ليون» ولَكْنة «غرونوبل».

- **أخيراً،** تضفي التغييراتُ الإرادية في طريقة النُّطق فوارقَ بسيطة في المعنى على الرسالة (Ivan Fónagy) : فالطريقة التي يتمّ بها لفظُ جملةٍ ما، بلُطْفٍ أو دَماثة أو برودة أو احتقار، تقوم بدورٍ مهمّ في التواصل بين البشر. وقد تؤدّي هذه المتغيِّرات إلى إحداثِ تغييرٍ جَذْريّ في المعنى الإجمالي للرسالة : فنطق الصامت / s/ نطقاً

شديداً، مع إطالة الجهد النطقيّ وزيادته، في عبارة *elle est sympa!* يعني أنَّ الشخص المُشار إليه بعيدٌ كلَّ البُعد عن أنْ يكون لطيفاً (sympa).

يتمتّع صغيرُ الإنسان باستعدادٍ فِطريّ للكلام. إذ يتشبّع الجنينُ باكراً بالأصوات الكلامية وبإيقاع لُغته الأمّ، التي يُدركها من خلال السائل السابيائي، ويتفاعل الرضيع مع التباينات الفونيمية في كل لُغات العالم تقريباً، وليس فقط في لغته الأمّ، ولكنه يستطيع التمييز بين لغةِ أمّه واللُّغات الأخرى. ففي حين لا يُفرّق المتكلّمون الإنجليز بين الانسداديات الأسنانية (يلمس الذَّوْلقُ أو شفرةُ اللسان الأسنان) والارتداديات (يتوجه الذَّوْلق نحو أعلى الفم ونحو جِهته الخلفية)، أو بين المَجهورات المَهتوتة وغير المَهتوتة في اللُّغة الهِندية (وهذا تباينٌ لا يوجد في اللغة الإنجليزية)، فإنّ الأطفالَ الرُّضَّع، أكانوا سيُصبحون ناطقين بالإنجليزية أو بغير الإنجليزية، يُدركون إدراكاً جيداً الفرقَ بين هذه الأصوات المختلفة. وبعد مُناغاة الأشهر الأولى، في الشهر السادس تقريباً، يبدأ الرضيع في تقليد الأصوات والتنغيمات الموجودة في مُحيطه (ولربما كان غيابُ موهبة التقليد هذه عند القِرَدة السببَ في عدم قُدْرتها على تعلّم الكلام). وقد أظهرت تجاربُ حديثة أُجريت بواسطة تقنيّات الإمكانات أنّ دماغ الطفل يتفاعل، حتى عندما يكون نائماً، بطريقةٍ مُختلفة مع التباينات الصوتيّة، بحسب ما إذا كانت تُستعمل في لغته الأم (أي أنها تبايناتٌ فونيمية) أم لا. وبإمكان الطفل أن يُخزِّن بسرعةٍ كبيرة أشكالاً سَمْعية تَعوّد على سَماعها في مُحيطه وذلك قبل أن يكون قادراً على فهمها. كما أنّ الرَّضيع يميل في وقتٍ مُبكر إلى

تفضيل سِلسلاتٍ من الفونيمات التي تُستخدم بشكلٍ شائع في لُغته الأمّ. وابتداءً من الشهر الثامن أو العاشر، يفقد الطفل شيئاً فشيئاً قدرةَ تمييزِ التباينات بين الأصوات التي هي غير مهمة في اللغة التي تُحكى في محيطه، وتنحصِر قدرتُه إذْ ذاك في حِفظ تبايناتِ لغته الأمّ فقط. ولا يجد الأطفالُ الرضَّع الصينيون أيّ صعوبة في التمييز بين [do] و [to] وبين [ga] و [ka]، في حين يجد الصينيون البالغون الذين يتعلّمون اللغة الفرنسية صعوبةً كبيرة في إدراك الفرق بين كلمتي gâteau وcadeau، ذلك لأنهم «تعوّدوا عدم القيام بهذا التمييز» خلال اكتسابهم اللُّغة الصينية (وهي لغةٌ لا تَستخدِم سِمة الجَهْر كسِمةٍ تمييزيّة). كذلك، يفقد الأطفال الرُّضّع اليابانيون تدريجياً، ما بين الشهر الثامن والسنة، القدرة على التمييز بين / l/ و/ r/ ، واليابانيون البالغون يجدون بعض الصعوبة في التمييز بين lit وriz. إنّ التجربة اللسانية تؤثِّر تأثيراً كبيراً في إدراك الأصوات (وهذا ما يُسمى باسم «التصفية الانتباهية» حسب «وركر»، وباسم «إعادة تنظيم سمعية–نفسية» حول نماذج خاصة باللسان حسب «كول»). وبذلك، يتطلب تعلّم لغةٍ ثانية (في سنّ المراهقة أو البلوغ) جهداً متواصلاً للابتعاد عن النظام الفونيمي للّغة الأم وتعلّم نظامٍ فونيميٍّ جديد : ألا وهو نظام اللغة الأجنبية التي يُرغَب في تعلّمها. ويجب على من يصبو إلى أن يصير عالمَ صوتيات أنْ يتلقى تعليماً طويلاً حتى يصير قادراً على التمييز بين جميع أنواع الأصوات المُستخدَمة بطريقةٍ تقابليّة في لُغات العالم، والتي يضع رموزاً لها «الألفباءُ الصوتي العالمي» (API) الذي تعمل الجمعية الدولية للصوتيات على تحيينها وتحديثها (انظر الجدول رقم 1).

ومع أنّه أصبح اكتشافُ أنواعٍ جديدة من الفونيمات نادراً جداً، إلّا أنّ جَرْد التقابلات المُحتملة في كلِّ لُغات العالم لم يكتمِل بعد.

يبدو أنّ النتائج التي توصّلت إليها الأبحاثُ العصبيّة مؤخراً تدعم نظرية الفِطرة الخاصّة بمَلَكة اللغة التي طالما دافع عنها «نعوم تشومسكي» خلال القرن المنصرم : تقول هذه النظرية إنَّ صغير الإنسان يُولد على ما يبدو مع القُدرة على اكتساب لغةٍ ذات تَمفصلٍ مُزدوج، وهي قدرةٌ لا تملكها الحيواناتُ الأخرى.

هناك عددٌ كبير من التشابهات الصوتية بين أصواتِ لغات العالم كله. وتعود هذه التشابهاتُ إلى ضغطِ القُيود نفسها والمسمّاة بالصّوتية (أو الجوهريّة) التي تفرضها القواعدُ العامة للسمعيّات وللديناميكية الهوائية، وخاصياتُ أنظمة الإخراج والإدراك، والبنى الدماغية المشتركة عند كل البشر، والتي تولّد القدرات المعرفية نفسها (على غِرار الذاكرة القصيرة والذاكرة الطويلة الأجل، ومَلَكتَي التعلّم والتعميم). لقد استوحى الباحثون من أداءات المَواليد الجُدد في التمييز بين الأصوات لترجيح فكرةِ أنّ الإنسان يملك «كاشفات للخاصيات أو للسّمات»، مُرتبطةً ارتباطاً مُسبقاً بالكلام البشريّ (Ken Stevens).

ينطوي نقلُ المعلومات بواسطة إشارةٍ سَمْعية على الكثير من المَزايا. إذْ إنّ الكلام يُتيح للمُتخاطبين أنْ يكونوا متباعدين نِسبيّاً. كما يُمكن استخدامُه في مكانٍ صاخِب. ثمّ إن استخدام الكلام «يُحرّر» النظر واليدين، التي يصبح بإمكانها القيام بوظائف أخرى. كما أنّ الكلام يُعدّ طريقةَ تواصلٍ «سريعة» : إذْ يُمكن لمتحدّثٍ

مُستعجل أنْ يلفظ أكثر من 30 فونيماً في الثانية الواحدة، أي أكثر من 200 كلمة في الدقيقة تقريباً، ويُمكن للمستمع أن يُدرك رسالته على الفور. ولو تمّ عرض تتابع أصواتٍ ذات طبيعة غير لغوية بالوتيرة ذاتها لما أدرك المتلقّي سوى الضجيج.

الفصل الأول

الصَّوْتِيّات والصِّواتة

تُعدّ الصوتيّات والصِّواتة (التي تسمّى أيضاً بالصوتيّات الوظيفيّة) فرعَيْن من فُروع اللسانيات، وهما تهدفان إلى دراسة الجانب الصوتيّ للّغة. إنَّ تقسيم هذه الدراسة بين الصوتيّات والصِّواتة تَطوَّر في مراحل متتالية منذ أكثر من قرن. ففي بداية القرن المُنصرم، وصَف فرديناند دو سوسور (1906–1911) اللغة على أنها نظامٌ تُعرَّف عناصرُه بواسطة العلاقات التي تربط فيما بينها، كما ركَّز على استقلالية دراسةِ النظام اللُّغوي المُجرَّد (اللسان أو الشكل، النظام) عن دراسة تحقيق هذا النظام صَوْتياً وبطريقةٍ ملموسة (الكلام أو الجوهر). وعلى إثره، نصح مُمثّلو «حلقة براغ للسانيات» (ومن بينهم جاكوبسون (Jakobson) وتروبتسكوي (Troubetzkoy) بالفصل بوضوح بين دراسة الأصوات، التي تضطلع بها الصوتيّات، ودراسة النظام، التي تضطلع بها الصِّواتة. وعرّف «تروبتسكوي» الصوتيات بكونها «العلم الذي يدرس الجانبَ الماديّ لأصوات اللغة البشرية»، في حين يجب أن تهتم الصِّواتة بالتقابلات الفونيمية وحدها، أي أنْ تهتمّ حَصْراً بنظام

التَّقابلات الذي ينطوي عليه لسانٌ ما. وكان لهذا الفصل الواضح بين الصوتيات والصواتة وقعٌ ملائم لتطوّرهما كلٌ على حدة. لقد استفادت الصوتيات من هذا الفصل لتقترب من علوم الهندسة وعلوم الحياة. وبموازاة ذلك، فإنَّ الاهتمام المركّز على تحليل «الأنظمة» اللغوية سَمح للصِّواتة بتحقيق تقدّمٍ أكيد. غير أنَّ عدداً من الأعمال الأكثر أهميةً جاء نتيجةَ التعاوُن بين اللغويين والمهندسين. وقد شكَّل كتاب «مدخل إلى تحليل الكلام» (1951) الذي ألّفه جاكوبسون و فانت و هال مُنعطفاً في تاريخ العلاقات بين الصواتة والصوتيات : فهم يرون أنَّ السِّمات التمييزية، وهي مفهومٌ شكليّ، ترتكز على خصائصها السمعية – الإدراكية، ومن ثمَّ على الجَوْهر (ترتكز السمات التمييزية عند «تروبتسكوي» أيضاً على الجوهر، بما أنّ وَصْفها كان يتمّ بمصطلحاتٍ نُطقيّة). وطُبِّق من بعد ذلك مفهومُ القيود الصوتية على وَصْف قواعد الصواتة والنطق المُصاحِب. في حين تمّ التخلّي نهائياً عن فكرةِ اعتباطية العلاقة بين الطبيعة المادية للأصوات والأنظمة الصواتية : فالشكل والجوهر يحدِّد كلٌّ منهما الآخر.

وتبرز بعض الانتظامات، من بينها : تكرار اختيار / i /، /a /، / u/ في الأنظمة ذات الثلاثة صوائت، واختيار /i/، /e/، /a/، /o/، /u/ في الأنظمة ذات الخمسة صوائت (وهي الأكثر عدداً، 22% من لُغات قاعدة بيانات[1] UPSID). كذلك، تفضِّل اللغاتُ حسب الترتيب الآتي [من اليمين إلى اليسار] : l ،g d h ،s ،w ،p ،j ،k ،n ،m ،t.

(1) إن الـ UCLA قاعدة بيانات الوحدات الصوتية في جامعة كاليفورنيا، تحصي ما يزيد على 920 صوتاً كلامياً مختلفاً، منها أكثر من 650 صامتاً وأكثر من 260 صائتاً في 451 لغة.

تَتشارك الصوتيات والصواتة همّاً واحداً هو تحديدُ مجموعةِ السِّمات المكوِّنة للفونيمات. هل يُعدّ اعتباطياً اختيارُ الفونيمات في لائحةِ اللُّغات المعروفة ؟ لقد اهتمّ كلٌّ من علماء الصوتيات وعلماء الصواتة في المقام الأول بـ «القُيود»، بمعناها الواسع، التي تُنظِّم اختيار أنظمة تقابلِ الأصوات في كلِّ لسانٍ من ألسن العالم وتُدير تطوّرها مع تقادم الزمن. ويقترح جاكوبسون قائمةً من اثنتي عشرة سمة تمييزية عالمية مُكوِّنة للفونيمات. يختار كلُّ لسانٍ من بين هذه السمات الموجودة أصلاً ليكوّن التقابلات بين الكلمات. ويُفضّل «جاكوبسون» القيود المَبْنيّة على الجوهر : ففي نظره، تقوم التقابلات على أساسٍ من المُتلازِمات «السَّمْعيّة» وعلى أساسِ «إدراكها من قِبل المُستمع». إنَّ تشومسكي (Chomsky) و هال[2] (Halle)، في معرض بحثهما عن تفسيراتٍ شكلية للتعاقبات المرصودة (كما يحصل مثلاً في التعاقب بين [œ] و[ø] في الكلمات peur [pœr] و peureux [pørø]، و beurre [bœr] و beurré [børe])، يقومان بوَضْع تعريف السِّمات حَسَب الجوهر في مركزٍ ثانويّ (هما يُحدّدان هذه السمات أساساً بطريقةٍ نُطقية من دون الدُّخول في تفاصيل علاقتها بالتطبيق الصوتيّ)، ويضعان التعريف الشَّكْليّ في مركز الصَّدارة، وهذه وجهةُ نظرٍ ما زالت تعتمدها بعضُ البُحوث الحالية في مجال الصِّواتة. ومن بين القُيود التي تقوم على أساس الجوهر، يتمّ كذلك التطرق إلى القيود «التشريحية» :

(2) Noam Chomsky et Morris Halle, *The Sound Pattern of English* (New York: Harper and Row, 1968).

فالذَّولق يتيح نُطقاً أكثر دِقةً من جَذر اللسان : إذْ إنَّ الصوامت التي تختارها الأنظمة يتمّ إخراجها بشكلٍ أساسيّ من طريق الانْقباض في الجُزء الأمامي من القناة الصوتية، وبذلك يشترك الذَّولق الذي هو شديد الحَركة في إخراج الصوائت. أما جذر اللسان فيتدخّل في تقابلاتٍ أقلّ عدداً. وفي السبعينات، عاد الجدلُ بقُوّة إلى الصعيدَيْن الإدراكي والسمعي. هناك فكرتان أساسيّتان طُرحتا. أولهما أنه قد يكون لبعض الفونيمات (مثل /i/ و/a/ و/u/) خصائصُ ذاتيّة، وأنه يتمّ اختيارُها وفقاً لـ «ثبات» خصائصها السَّمْعية، بحيث أنها لا تستدعي دِقةً نُطقية مُفرطة، مما قد يجعل الأمر غير اقتصادي («النظرية الكمّيّة» لـ «ستيفنز»). أما الفكرة الثانية، فهي أنَّ النظام الصِّواتيّ بأكمله قد يؤثر في اختيار الفونيمات : فالأصوات التمييزية قد تميل إلى التَّمَوْضع في الفضاء السَّمْعي بحيث ترفع تباينها الإدراكي إلى أعلى درجةٍ مُمكنة («نظرية التبعثر التكيّفي» لـ «ليندبلوم»). وقد دُمِجت هاتان النظريتان في نظرية التبعثر/التركيز التي وضعها فريق مختبر «جيبسا»[3] في «غرونوبل». وفي المقام الثالث، يتمّ تجنّب بعض تراكيب السِّمات في اللّغات، لأنه يصعب على المتحدِّث نُطْقُها ولأنها تُؤدّي إلى الالتِباس لدى المُستمع.

تُعَدّ دراسةُ القُيود الصَّوْتية التي تفرض نفسها على تكوين الأنظمة وعلى التغيّرات الصوتية من تقاليد الصَّوْتيّات («روسلو

(3) كان مختبر «جيبسا» في مدينة «غرونوبل» يحمل اسم ICP، أي معهد التواصل المحكيّ (Institut de la Communication Parlée) (المترجم).

(Rousselot)، وستيفنز (Stevens)، وليندبلوم (Lindblom)، وأوهالا (Ohala)). فعالم الصَّوْتيّات يُحاول عند كل ملاحظةٍ يقوم بها أنْ يقترح التفسير الأقرب إلى المَعقول. ويمكن لهذه القيود أنْ تسير في طريق القيام باختيارٍ في سِلسلة الفونيمات : وهكذا، تميل مُتواليةُ الأصوات أو تراكيبُ السمات التي يصعب تنفيذُها إلى الاختفاء أو يتمّ استبدالها بمُتوالياتٍ أو سِماتٍ أخرى. هنالك مثلاً مُتواليات من الأصوات أسهل لفظاً من متوالياتٍ أخرى (المقطعان / ti/ و/ ʁu/ ، اللذان يتكوّنان إما من فونيمين كلاهما أماميان / ti/ وإما من فونيمين كلاهما خلفيان / ʁu/ ، هما أسهل لفظاً من / tu/ و/ ʁi/ اللذين يضمّ كلُّ واحدٍ منهما فونيمين أمامي وخلفي). فالاحتكاكيات التي يصعب سماعُها، كالـ th الصامتة الإنجليزية [θ]، من النادر أن تبقى على حالها : إذْ لا يُمكن للأذن البشرية أنْ تسمعها جيداً، وخصوصاً في الظروف السَّمْعية غير المثالية التي تسود خلال عمليات التواصل العاديّ. إنَّ عدد الصوائِت الأنفية يكون دائماً إما مُساوياً لعددِ الصوائت الشفوية في لغةٍ ما وإما أقلّ منه. إذْ تُصعّب الأنفيةُ التمييز بين الأجراس الصوتية وتقلّل بذلك من عدد التقابلات التي يَسْهل تمييزُها. وتعطي بعضُ القيود البصرية تفسيراتٍ لبعض الظواهر الملاحَظة. فالصوامت الأولى التي يتعلّمها الطفل هي الشفويّات (/ p ,b ,m/ تليها / n ,t ,k ,g/)، ولكنَّ الأمر مختلفٌ لدى الأطفال المكفوفين، مما يثبت أهمية رؤية وَجْه المتكلّم (غالباً ما يُحدّق الطفل المُبصِر في شفتي أمه عندما توجِّه له الكلام). وينبغي أن تُؤخذ التفسيراتُ الصوتية على أنها فَرَضيّات :

فالاتجاهات التي تتمّ ملاحظتها ليست بمثابة قانون. إذ تُظهِر بعضُ اللغات تقابلاتٍ فونيمية دقيقة يجب إدراكُها، مثل التقابلات بين الانسداديات الأسنانية والنخروبية. وليست الخصائص الصوتية العوامل الوحيدة التي تحدّد اختيار الأصوات، كما أنها لا تتيح تفسير كل الظواهر فيها. فـ «القيود الصواتية (المعرفية)»، مثل سهولة التعلّم والحفظ، تضطلع هي أيضاً بدورٍ مهمّ : إذْ إنها تُساهم في تقليص عدد السمات التمييزية في لغةٍ ما وفي تنظيمها ضمن نظامٍ اقتصادي ومُتناظر، مع توفيرِ أقصى استخدامٍ للسِّمات الصواتية التي تختارها اللغة من أجل تحقيق التقابل بين الكلمات[4]. لقد أدّى أخذ «الضغوطات الصوتية» و «العوامل المعرفية» بالاعتبار، في آنٍ واحد، إلى قطع أشواطٍ كبيرة في مجال فهم نَمَط الأنظمة الصائتيّة والصوامتيّة (انظر أعمال Patricia Beddor, John Ohala, Bjoln Lin dblom et du GIPSA - Lab de Grenoble).

إليكم بعض الأمثلة عن غِياب التناظر في الأنظمة الصواتية. إنَّ الأنظمة الصواتية هي ثمرةُ تسويةٍ بين النَّزْعة المعرفية التي تدعو إلى استخدامِ أقل عددٍ مُمْكن من السِّمات (من هنا تناظر الأنظمة) وبين القيود النطقية والسمعية – الإدراكية التي تميل إلى التخلّي عن تراكيب السمات التي يصعب تحقيقها أو التمييز فيما بينها (مما يؤدّي إلى اللاتناظر). فإذا لفظتم الصائت المنفرج [i] ثم دوّرتُم الشفتين ودفعتُم بهما إلى الأمام، يتمّ الأمرُ من دون صعوبة، وستسمعون [y]

(4) André Martinet, *Économie des changements phonétiques: Traité de phonologie diachronique* (Berne: A. Francke, 1955).

(المقابل للحرف المكتوب u). ولتلاحظوا الآن الصعوبة التي قد تواجهونها في تدوير الشفتين مع الصائت المفتوح / a/ ! إنّ حركة الشفتين (منفرجة/ مدوّرة) تكون أسهل «نطقياً» عندما يكون الفك الأسفل في وضعيةٍ مرتفعة، أي في حال الصوائت المغلقة /i, y,) (u/. ونتيجةً لهذه الصعوبة النطقية، تتضمن اللغات عدداً ضئيلاً من التقابلات بين الصوائت المفتوحة المدوّرة والصوائت المفتوحة غير المدوّرة. إنَّ الخصائص الرنينية للقناة الصوتية تجعل النتائج «السمعية» لتغيير شكلِ الشفتين أكبر في حال الصوائت الأمامية من نوع / i/ . والواقع أنَّ التباين / i-y/ هو أكثر التباينات الشفوية شيوعاً. هنالك مثالٌ آخر يتعلق بالصوامت. من بين الانقباضيات (الانسدادية منها والاحتكاكية)، تبقى المجهورة (مثل / b, d, g/) أقلّ شيوعاً من غير المجهورة (مثل / p, t, k/) لأسبابٍ «ديناميكية هوائية»: فعندما يرتفع الضغط داخل الفم يعمل على إعاقة الجهر. ولكن هذا الضغط يرتفع في حال إغلاق القناة الصوتية أو تضييقها. يتعثّر الجهر بشكلٍ خاص

في حال حُدوث انقباضٍ خلفيّ حيث يصبح من الصعب على التجويف الموجود خلف الانكماش أن يتمدّد : فالـ / g/ مثلاً نادر في اللغات (إلا أنه يمكن الاحتفاظ به لأسبابٍ صواتية، وللتناظر في النظام الصوامتي، كأنْ تتقابل السلسلة/ k, t, p/ مع السلسلة / g, d, b/).

أصبحت الصَّوْتيات التَّجريبية والصِّواتة المخبرية اليومَ قريبتين إحداهما من الأخرى. فالنماذج النظرية التي وَضَعها علماءُ

الصوتيات لشرح مجموعِ الأنظمة، وهي نماذج مَبنيَّة على الجوهر، هي على الأقل مماثلة بقوتها للنماذج الأكثر تجريداً التي تقترحها الصِّواتة. وقد تَجسّد التقاربُ بين علماء الصوتيات وعلماء الصواتة، منذ عدة سنوات، عن طريق تنظيم لقاءاتٍ دُوَلية دَوْرية تحت عنوان «مختبر الصواتة». ومع ذلك تبقى هنالك بعضُ الاختلافات بين المقاربات الصوتية والمقاربات الصواتية. فـ «عالم الصواتة» غالباً ما تواجهه مقاربةٌ نظرية واستنباطية تحدِّد المسائل التي يرغب في التأكّد منها اختبارياً. أما «عالم الصوتيات» فيخضع خضوعاً أكثر مباشرة للتجريب: فبما أنَّ ضرورة اختبار فرضياته عبر التجارب التي يُمكن تكرارُها تبقى حاضرةً في ذهنه، نجده يميل إلى تقليص حقل أبحاثه بشدّة. علاوةً على ذلك، ينصبّ اهتمامُه على تفاصيل المُعطيات التي يجمعها، والتي لا تُقدِّم المعلومات بشكلٍ مباشر عن الفئات اللغوية، إنما يمكنها أن تساهم في فَهْم العديد من القُوى التي تُمارَس في كل لحظة على النظام اللغوي. فضلاً عن ذلك، هنالك نزعة نابذة تدفع عالمَ الصوتيات إلى البحث عن تفسيراتٍ محتملة في مجال التطوّر النوعي أو التطوّر الفردي أو علم الاجتماع والإثنولوجيا أو علم النفس، في حين تسعى الصِّواتة إلى الاقتراب أكثر من العلوم المعرفية.

لقد بات التَّفاهمُ المُتبادل بين علماء الصَّوتيات وعلماء الصِّواتة ضرورياً أكثر من أيّ وقتٍ مضى، الأمر الذي يشكل تحَدِّياً مُستمراً.

الفصل الثاني

فُروع الصَّوتيّات

تُعتبر الصوتيات النُّطقية وعلم اللَّفْظ من أقدم فُروع عِلم اللسانيات. ففي القرن السادس قبل الميلاد، قدّم النحوي الهندوسي بانيني (Panini) وصفاً مُفصَّلًا لنُطق الأصوات السنسكريتية، وذلك بهدف تحديد التلفّظ الصحيح للنُّصوص الدينية. إنَّ توسّع حقل التَّساؤلات في الصوتيات إلى أبعد من جوانبه النُّطقية والصحيحة من حيث اللفظ، قد ارتبط إلى حدٍّ كبير ببُروز تقنيّات الاستكشاف الجديدة. بالمقابل، أثرى تطبيقُ المعارف الصوتية إشكالياتِ البحث في الصوتيّات. وأخيراً، هناك عاملٌ مهمّ لتوسيع مجالات البحث يرجع إلى أنَّ علوم اللغة تريد تناول الظواهر اللغوية في كامل مجالها المعرفي، كما تبغي التوسّع في دراسة اللغة لتشمل دراسة الاستعمالات وسلوك المستعملين.

يُمكن تمييز ثلاثة أنواع من المُقاربات الصوتية، هي: التصنيفية، والتجريبية، والتطبيقية، ذلك إذا ما استبعدنا منذ البداية الصِّواتة، التي تُعالج هندسة التمثيلات اللغوية التي هي في أساس الشكل الصَّوْتيّ للغة، والصوتيّات التاريخية (هذا العلم الذي

ذكرناه باختصار في المقدّمة، يدرس تطوّر اللُّغات وتصنيفها، ويعيد بناء الحالات السابقة للُّغات من خلال مقارنة اللغات المحلية المعروفة). لقد ظلّت الصوتيات النُطْقيّة، حتى القرن التاسع عشر، في جوهرها «وصفية وتصنيفية». وكانت تقوم على وصف الوقائع وتمثيلها وتصنيفها دون البحث عن تفسيراتٍ لها. ونشأت الصوتيات «التجريبية» في مُنتصف القرن التاسع عشر من التقاء طُموحات اللسانيات التاريخية إلى تفسير ماهيةِ تغيير الأصوات من جهة، بالعلوم الطبيعية كالطبّ والفيزياء وعلم النبات وعلم الإنسان والسمعيات، من جهةٍ أخرى : فوَصْفُ الوقائع الملاحظة (في دراسة اللغة كما في المجالات العلمية الأخرى) لا يُشكّل سوى مرحلةٍ أولى، وهي تقع دون المرحلة التفسيرية. لقد حاول الأب روسلو إعادة إنتاج آلية التغيُّرات الصوتية في المخبر. إذْ تطمح الصوتيات التجريبية إلى تفسير كل التعابير الصوتية المُلاحظة، وذلك انطلاقاً من تجارب علمية يُمكن تكرارُها، وتتمّ بواسطة أدواتٍ متطورة نوعاً ما، أو انطلاقاً من الإحصائيات في قواعد بيانات كبيرة. وأخيراً، فإنَّ الجانب «التطبيقي» للصوتيات موجودٌ في كل المجالات، ويُطالِب به أغلبيةُ علماء الصوتيات : فهو يدخل في وضع المعايير لتلفّظ النصوص المقدَّسة منذ العصور القديمة، وفي المساعدة على تعلّم لغةٍ ثانية (كانت «الجمعية الصوتية الدولية» في بدايتها في نهاية القرن التاسع عشر جمعيةً تضمّ عدداً من مُدرّسي اللغات)، وفي المساهمة في التحرّيّات القضائية التي تتطلب التعرّف على صوتٍ مُسجَّل، وكذلك في التكنولوجيات الصوتية ومساعدة المُعوَّقين، ومؤخراً في التطبيق في المَجال السريريّ.

تقع الصَّوتيّات، وهي فرعٌ من فروع علوم اللغة، عند ملتقى علوم الإنسان وعلوم الحياة وعلوم الفيزياء. وتُعدّ المعارفُ الصوتية عوامل ضرورية لعِلم السَّمْع، وعلم النفس التجريبي، والتكنولوجيات الصوتية، ومعالجة الإشارة الكلامية. وإذا لم يكن عددُ علماءِ الصوتيات المحترفين في تزايدٍ مضطرد، فإنَّ العلوم التي تتناول المسائل التقليدية للصوتيّات تشهد توسّعاً كبيراً.

يتمّ عادةً تمييزُ عِدة فروعٍ للصوتيات، وهي :

«**الصوتيات العامة**»، وهي تبحث، مثل اللسانيات، عن الاتجاهات العامة في اللغات، وبشكلٍ خاص انطلاقاً من قواعد تصنيفية ومن خلال مقارنة المُعطيات المتوافرة عن اكتساب اللغة الأم في مجموعاتٍ مختلفة، وهي تُحاول أنْ تقدّم تفسيراً لها.

«**الصوتيات النُّطْقية والفيزيولوجية**»، وهي قريبة من علم التشريح والفيزيولوجيا، وتدرس إنتاجَ الكلام وأعضاء التصويت والنطق (انظر الفصل الرابع من هذا الكتاب).

«**الصوتيات الإدراكية (الاسْتِماعيّة)**»، وهي قريبة من الفيزيولوجيا، واللسانيات النفسية، وعلم النفس، والسمعيات النفسية. وتهتم باستقبال أصوات الكلام عبر الجهاز السمعيّ والتعرّف عليها. وقد ساهمت الصوتيات إلى حدٍّ كبير في وضع المقاييس السمعية (انظر الفصل الثامن من هذا الكتاب).

«**الصوتيات السَّمْعية**»، وهي قريبة من الفيزياء والديناميكية الهوائية، وتدرس الخصائص السمعية للأصوات (انظر الفصل الخامس من هذا الكتاب).

تطوّرت «الدراسات النطقية» كثيراً في النصف الثاني من القرن الماضي، وذلك تحت ضَغط احتياجات تَوْليف الكلام وتوسيع حقل اللسانيات. وهي تحتلّ حالياً الصدارة في المؤتمرات الدُّولية الخاصة بالصوتيات. فحقل الدراسات النطقية حقلٌ واسع جداً : من «علم النَّحْو الصوتي» الذي يدرس الرَّوابط بين النغَميّة والتراكيب النحوية، إلى «الأسلوبيات الصوتية» التي تدرس «القيم التعبيرية للُّغة التي تعبّر عنها أصواتُ الكلمة»، وصوت الشاعر أو صوت المُمثِّل أو الرجل السياسيّ، مروراً بدراسة الوظيفة التعريفيّة (الجوانب التي تميّز المتكلم، كأصله الاجتماعيّ وعمره وشخصيّته)، والوظيفة التعبيرية (التعبير عن المواقف الشخصية والتي بين الأشخاص) أو حتى الوظيفة الندائية (الأساليب التي تساهم في إثارة بعض المشاعر عند المستمع، كالتعاطف)، ومروراً كذلك بتحليل الخطاب وواسمات الخطابة. ومن بين ما تهتم به «الصَّوتيات النفسيّة»، هناك الأحاسيس التي تُثيرها الأصوات وسلسلة الأصوات. فمن المُمكن أنْ يُذكِّر الصوتُ / i/ باللون الأصفر، في حين قد يبدو الصوتُ / r/ لمستمعي لُغاتٍ متعددة[1] مشاجراً وذكورياً أكثر من الصوت / l/ (انظر الفصل التاسع من هذا الكتاب).

تدرس «صوتيّات تَقْويم النُّطق» (إعادة التأهيل) و«الصوتيات التعليمية» أساليبَ تصحيح عيوبِ النطق عند الطفل (يتردد 15 إلى 20% من الأطفال الفرنسيين على عيادة اختصاصيي تقويم النطق)

(1) Ivan Fónagy, *La vive voix: Essais de psychoacoustique* (Paris: Payot, 1983).

وعند من يتعلم لغةً أجنبية. إنَّ تدريب الاختصاصيين بتقويم النطق وأساتذة اللُّغات المستقبليين تدريباً أكثر تعمّقاً على استعمال أجهزة الصوتيات الجديدة، قد يسمح إلى حدٍّ كبير بتحسين بعض عمليات إعادة التأهيل والتعلّم، وسيكون له، من دون أي شك، تداعيات على البحث الأساسي.

تهتمّ «الصوتيّات التطوّرية»، وهي قريبة من اللسانيات النفسية، بِرُدود أفعال الجنين على مختلف المُحفِّزات الصوتية، وبعمليات اكتساب (الإدراك والإنتاج) الميزات المقطعية والنطقية للُّغة الأم عند الوليد ثم عند الطفل الأحادي اللغة أو الثنائي اللغة.

تُغطّي «التقنيات الصوتية» أساساً مجالات التَّوْليف والتعرّف الآلي على الكلام، وعلى الحوار بين الإنسان والآلة، وعلى تعرّف الحاسوب على «المتكلم» وعلى «اللغة» التي يستعملها. لقد اشتملت فرقُ المهندسين الأولى التي كُرِّست لهذه المهمات على اختصاصيّين في التواصل الكلامي. ثم سبقت النماذجُ الإحصائية المناهجَ التحليلية في مجال التعرّف الآلي على الكلام، وحلّ التوليفُ بالتسلسل المنطقيّ محلَّ التوليف بالحزمات المكوّنة الذي كان يتطلب مهارةً كبيرة في الصوتيات. ولكن، لما كان التوليف المنطقي بالتسلسل وجد نفسه محدوداً فيما يتعلق بالخاصية الطبيعية للنتيجة المحصل عليها، ولما كانت المناهج الإحصائية في التعرّف على الكلام وصلت على ما يبدو إلى حدودها، اندفع المتخصِّصون في البحث من جديد عن معارف أساسية من المُمكن إدراجها ضمن الأدوات البرمجية. لكن عدداً قليلاً فقط من الباحثين

لديهم الأهلية الثلاثية الضرورية للتجديد (وهي معالجة الإشارة، والإحصائيات، والصوتيات). يبدو أنه من الضروري إعادة تنظيم تعليم الصوتيات في المناهج الجامعية.

تقع «الصوتيات العصبية» عند مُلتقى العلوم الإدراكية، وعلم الأعصاب، واللسانيات. وأصبحت تقنيات التصوير الطبي والإمكانيات المذكورة تسمح بمقارنة مستويات التنشيط في مختلف المناطق الدماغية خلال عملية إدراك الكلام، وهي تتيح بالتالي تكملة المعطيات التي توفّرها دراسة الاضطرابات اللُّغوية في حال الإصابات الدماغية، وذلك في الخطّ الذي رسمته سِلسلةُ أعمال طبيب الأمراض العصبية بول بروكا (Paul Broca) في منتصف القرن التاسع عشر. تكشف المعطيات الطبية عن فوارق كثيرة بين الأفراد وعن قدرة كبيرة على التأقلم لدى الخلايا العصبية الدماغية، التي تنظّم نفسها خلال اكتساب اللغة الأم وتعيد تنظيم نفسها خلال التعلّم أو في حالة حدوث إصابةٍ في الدماغ. بيد أنه يبدو راسخاً أنَّ الفهم الحَرْفي لِمقولة ما ينشّط بقوة أكبر النصف الأيسر للدِّماغ، في حين تتمّ معالجة تفسير النغميّة العاطفية بالأحرى في النصف الأيمن منه (وكذلك الأمر في ما يتعلق بالموسيقى).

تقع «الصوتيات السريرية» عند ملتقى اللسانيات والطب. فدراسة حالات أمراض الكلام كانت مصدراً تقليدياً للمعارف في علم الصوتيات. كما أنَّ التطورات الطبية الحديثة في مجال معالجة سرطان الأذن والأنف والحَنجرة تسمح في بعض الحالات بأنْ يؤخذ بعين الاعتبار نوعية حياة المرضى الذين أُجريت لهم العملية، في

ما وراء الاهتمام بإبقائهم أحياء. ويطرح الأطباء الأسئلة على علماء الصوتيات عن تأثير بعض العمليات الجراحية في نوعية الصوت والكلام. كذلك، سهّل التقدّم في ميدان المُزْدَرعات الحلزونية إشكاليةَ ترميز الأصوات على مستوى العَصَب السَّمْعي. كما يُعدُّ التعاونُ بين علماء الصوتيات والأطباء السريريين ضرورياً للقيام بعددٍ كبير من التجارب التي يتمّ إجراؤها بواسطة الأجهزة الطبية وبنوك المعلومات الخاصة بالمقاييس الفيزيولوجية.

«الصوتيات الإحصائية أو الحاسوبية» الآن في أَوْج نُمُوّها. فالإحصائيات، التي أصبحت تحتلّ مكاناً مرموقاً في العديد من التكنولوجيات الصوتية، قد تم إدراجها في النظريات اللسانية، والمردود الوظيفي للتقابلات الفونيمية وللعمليات الصرفية-الصواتية ذو أهمية باتت مُعترفاً بها في تطور اللغات. وتسمح قوة الحواسيب المتزايدة، إذا ما أُضيفت إلى التقدم في تقنيات التخزين، بجمعِ عددٍ هائل من المدوّنات الكلامية، المقروء منها والعفويّ. وأصبحت قاعدات البيانات، المعنونة جزئياً، متوافِرة للّغات الكبرى (عَملياَ للّغات الوطنية)، وهي تُنشر من طريق الـ LDC (رابطة مُعطيات اللغة) في الولايات المتحدة ومن طريق الـ ELRA («الوكالة الأوروبية لموارد اللغة») في أوروبا. فضلاً عن ذلك، يستفيد كذلك توثيق اللغات النادرة والمهدَّدة من التقنيات الجديدة: فموقع التوثيق التابع للـ LACITO (لغات وحضارات ذات تقاليد محكية) يضع بِحُريّة في المتناول تسجيلات لِلُغاتٍ غير معروفة، وهي سُجِّلت في أرض الواقع بالاتفاق مع المتكلِّمين، وتحتوي على شرحٍ مُفصَّل، لكي تكون هذه الوثائق سهلة المَنال

للمجتمع العلمي. أما في حال اللغات العديدة المُهدَّدة بالزوال في العقود القادمة، فإنَّ المعطيات التي جمَعها اللسانيون تُمثل تراثاً لغوياً وثقافياً وتسمح تقنياتها الرقمية بضمان حفظها حفظاً لا نهاية له نَظرياً. ولكن، ما يزال هناك الكثير للقيام به : فالوَضع الحالي للتوثيق في مجال الصَّوتيات هو دون الإمكانيات التقنية. لكنَّ التطوّرات المستقبلية ستضع، دون ريب، المُعطيات التي تقوم عليها المنشورات في متناول الباحثين (مبتدئين أو مثبتين). وهم بالنتيجة يُمكنهم إلقاء نظرة أكثر اطّلاعاً على النظريات والنماذج اللسانية التي تُعرَض عليهم على أُسسِ لغاتٍ لم يألفوها. وإذا تعسَّر الوصول إلى المعطيات، سيكون هنالك خطرُ حدوثِ سوء فهم بين الباحثين. كان «دو سوسور» يُعلِّم أنَّ من واجب اللغويّ معرفةً أكبر عددٍ مُمكنٍ من اللغات. ولكن، بسبب التخصّص المتزايد عند كل واحد منهم، عددٌ قليلٌ من الباحثين المتخصِّصين بالصوتيات لديهم هذه المعرفة المباشرة بعددٍ كبير من اللغات. وبالتالي، فإنَّ نوعية الموارد المتقاسمة وتوافرها أساسية ليكون للأبحاث انفتاحٌ كافٍ على تنوّع اللغات، وهما تندرجان ضمن المنطق التراكمي.

في حالة اللغة الفرنسية، هناك مشروع دولي قيد التنفيذ يُدعى «صواتة اللغة الفرنسية المعاصرة : الاستخدامات والتغيّرات والتراكيب»، وهو يهدف إلى أن تُوْضع في متناول كل الباحثين قاعدةُ بيانات مُسجّلة لِعيّنات من اللغة الفرنسية المحكية.

الفصل الثالث

أدَوات الصَّوتيّات

إن مناهج البحث والتحليل هي أساساً نفسها لكل اللغات، سواء كانت لغات لم يتمّ وصفها من قبل أو كانت فرعاً من لغةٍ (فرع إقليمي، أو لساني-اجتماعي، ...) وُصفت فروعها الأخرى بإسهاب[1]. إنَّ وَضْع النظام الصواتي للغةٍ يحتاج أحياناً إلى أشهر طويلة إذا لم تكن قد تمّت دراستُه من قبل. والخطوة الأولى التي يجب القيامُ بها دائماً من أجل دراسةٍ مُعمّقة هي وضع نظامٍ من التقابلات بين الفونيمات، أو النغمات، أو نوعية الصوت، المستعملة في اللغة من أجل التمييز بين الكلمات.

إن «الألفباء الصوتي العالمي» (API) نظامُ ترميز ابتكره ياسبرسن (Jespersen) في العام 1886، واعتمدته مجموعةٌ من المدرّسين في نهاية القرن التاسع عشر، وذلك تلبية للحاجة إلى

(1) André Martinet, *La description phonologique* (Paris: Minard, 1956).

الكتابة الصوتية في إطار تعلّم اللغات. إنّ هذه الألفباء أداة تبقى محلّ تحسين، ولكنها تمتاز بخاصيةٍ أساسية هي إمكانية استخدامها في وصف النظام الصِّواتيّ في كلّ اللغات، مما يسهّل الوصول إلى الدراسات المكرّسة للُّغات الأكثر تنوعاً.

في ما يلي المبدآن الأساسيان للألفباء الصوتي العالمي، من حيث هو نظام الكتابة الصِّواتية :

أ. كلُّ صوتٍ تمييزي في لغةٍ ما يُمثّله رمزٌ واحد يُكتب بين خطَّيْن مائلين / / . فالـ « r البورغيني» (يتذبذب الذَّولق عند نَخاريب الأسنان)، والنُّطق من الحَلق في اللهجة الفرنسية الباريسية (في rare)، أو من الطَّبَق اللَّيِّن (rourou)، أو من الحَنَك (riri)، أكان مصحوباً (ara) باهتزازات الطيّات الصوتية أم لا (tra)، مع صوتِ احتكاكٍ ومن دونه، كلُّها تُعدّ أصواتاً مختلفة على الصعيد الصَّوتي، إلا أنها تُكتب صِواتياً بواسطة فونيم واحد وفريد في الفرنسية هو /r/ ، لأنَّ استبدال صوتٍ من هذه الأصوات بآخر ليس تمييزياً (لا يُمكن استخدامه للتمييز بين كلمتين فرنسيّتَيْن). [p] و [p^h] هما بديلان صوتيان للفونيم نفسه /p/ في الإنجليزية، لكنهما يمثلان فونيمين مختلفين /p/ و/p^h/ في الهندية.

ب. كلُّ رمزٍ واحد يجب أن يُمثِّل، في مختلف اللغات التي يُستعمل فيها، أصواتاً ذات جرْسٍ مُماثل أو مشابه. لكن هذا المبدأ لا يُطبّق دائماً بدقة، وذلك لأنَّ الاهتمام بالبساطة الطباعية يؤدي إلى اعتماد حلولٍ وُسطى : فتُستعمَل الرموز

/ a/ و / e/ و / i/ و / o/ و / u/ نفسُها بكثرة لوصف الصوائت في اللغات ذات الخمسة صوائت، على الرغم من أن جَرْس هذه الأصوات قد يختلف اختلافاً شديداً من لغةٍ إلى أخرى.

يُستعمل الألفباء الصوتي العالمي كذلك لوضع كتابةٍ صوتية دقيقة نوعاً ما لتسجيل التغيّرات في الفونيمات التي يتمّ عرضُها بين قوسين معقوفين. هناك 76 علامة إعجامية (نقطة، حركة، رمز ما) لتدوين التغيّرات الدقيقة. على سبيل المثال، يشير ʷ في [t̠ʷ] إلى أن إخراج /t/ يكون خلفياً ومدوّراً، ويدل [+*u*] إلى الإنتاج الأمامي لـ /u/ (كما في toute). وهناك اصطلاحاتٌ أخرى للكتابة تُكمّل الألفباء الصوتي العالمي، وذلك لتدوين عددٍ من الأحداث النطقية (نبرات، مدّ، نوعية التصويت... إلخ).

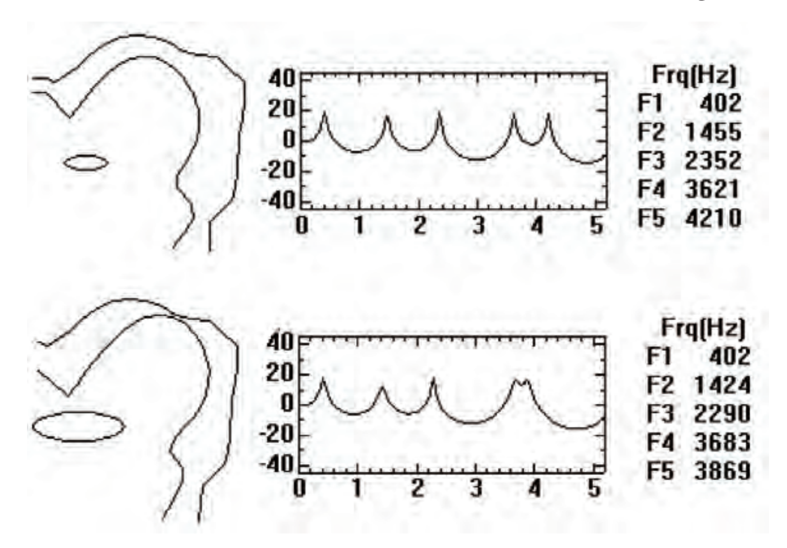
تبقى الأذن الأداة الأساسية لعالِم الصَّوتيات. فالتحليل السمعي للوقائع القِطعية أو النُّطقية، مهما كان دقيقاً وشاملاً، لا يسمح لوحده باستخلاص نتائج نهائية. ذلك أنَّ تجارب الإدراك مع مستمعين يتكلّمون اللغة بالفِطرة ضرورية دائماً. ويمكن للتغيّرات التي تُلاحَظ على المُستوى السَّمْعي ألّا تُدرك بالأذن، وهي يمكن أن يكون لها معنى أو لا يكون عند المتكلمين المولودين في اللغة.

أصبح التخطيط الطيفي وسماع المقاطع المعزولة ضروريين للكتابة الصوتية الدقيقة وللدراسة المكمّمة لمختلف تحقيقات كل فونيم. على سبيل المثال، إنَّ التدوير النسبي للصامت / s/ في كلمة structure مقارنة بكلمة stricture يبرز بوضوح من خلال استماعٍ

منفصل إلى صوت احتكاكِ كلٍّ من هذين الصامتين، وهو استماع «تحليلي» تسمح به برمجيات تحليل الإشارة السمعية، المتوافرة الآن مجاناً على الأنترنت. كما تسمح صورٌ أمامية وجانبية للشفتين بتَكْميم الاختلافات النطقية في إخراج الصوتين / s/ ، التي يمكن مُلاحظة آثارها السمعية في رسم الطَّيْف.

يُعدّ توليفُ الكلام (التوليف بالحزمات المكوّنة، والتوليف النطقي) اختباراً ممتازاً للنماذج الصوتية المقترحة. يجب أن تحتوي الكتابة (الصوتية أو النطقية) على المعلومات الضرورية والكافية لإعادة خلق التباينات والفوارق التي تحمل معلومات عند متكلّمي اللغة بالفطرة، وذلك من طريق التوليف. إن التوليف بالحزمات المكوّنة (كما في نظام «كلات»)، الذي يعيد فيه الحاسوب إنتاج الكلام انطلاقاً من تردّداتِ مكوّنات يشير إليها المختبِر (انظر الفصل الخامس من هذا الكتاب)، يبرهن أن مكوّنين لا يكفيان لإعادة إنتاج الجرْس الصحيح للصوائت الأمامية، موضحاً بذلك أنه من الضروريّ أخذ مكوّن ثالث بعين الاعتبار بالنسبة للُّغات التي تتضمن تبايناتٍ بين الصوائت الأمامية الدائرية والصوائت الأمامية غير الدائرية (كالفرنسية والسويدية والألمانية). كذلك، إنّ الأجراس التي تُنتَج بالتَّوْليف النُّطقي (كما عند «مادا»)، والتي ترتكز إما على تعليمات عن وضعية أعضاء الكلام يتمّ إدخالها في الحاسوب، وإما انطلاقاً من رسمٍ مُبسَّط للقناة الصوتية، هذه الأجراس تبيّن أهمية عملية التعويضات بين الشفتين واللسان. إنّ وجود ظَواهر التعويض بين أعضاء الكلام يبعث على التفكير باستبدال الألفباء الصوتي العالمي بنوعٍ جديد من الكِتابة الصوتية،

أي كتابة تقوم بطَريقةٍ مُوحّدة على الخاصيات السمعية للإشارة[2]، في حين تقوم الميزات الكلاسيكية في الوقت نفسه على خاصيّات سَمْعية (مثلاً، صريري)، أو نُطقية (شفوي، ظهري...)، أو على الاثنتين معاً (مجهور، رنان، مهتوت...).



الصورة 1. تسمح حركة الشفتين بالتعويض إلى حد كبير عن وضعية اللسان. فصائتٌ حنكي دائري (أعلى) هو سَمْعياً قريب جداً من صائتٍ خلفي أكثر وغير دائري (أسفل)، ويؤدي، إذا تمّ تدويره، إلى إنتاج /u/ الفرنسي (محاكاة بواسطة نموذج نُطقي).

لا يُمْكن القيام بدراسةِ الجانب المحكيّ للُغةٍ ما إلّا استناداً إلى معرفة هذه اللغة بأبعادها المختلفة. صحيحٌ أنه يُمكن القيامُ بتحليلٍ ملائم للنظامَيْن الفونيميَّيْن، «الصّائتيّ» و «الصَّوامتيّ»، من خلال بحثٍ (عميق) في مفردات اللغة يقوم به باحثٌ تكون لغتُه

(2) تقوم جاكلين فيسيار (Jacqueline Vaissière) حالياً بتطوير هذا النظام.

الأم غيرَ هذه اللغة. ويكون في مُتناوله مجموعةٌ من المنهجيات وضعتها الصواتة. إلا أنَّ الشُّروع في وَصْف النظام النُّطْقي للّغة غير اللغة الأمّ يُعَدّ ضَرباً من المُخاطرة: إذ يُمكن لتفصيلٍ سَمْعي أنْ يحمل معلومةً ما لمتكلمِ اللغة بالفِطرة وأنْ يغيب عن انتباه غير المتكلم بالفِطرة. وبهذا يكون من الضروري إعادةُ تأثيرِ أيّ واقعٍ نطقي تتمّ ملاحظته (كما هي الحال في التنغيم الصاعد في نهاية الجملة الفرنسية للدلالة على السؤال) إلى نمطية مجموع الأساليب التي توفّرها اللغة (الصرفي، التركيبي... إلخ).

لقد أصبحت عمليةُ الحُصول على المُعطيات في أيامنا هذه سهلة جداً. فالكلام ظاهرةٌ مُعقدة ومن الضروري تناولُ كلِّ ظاهرةٍ منه من عدة زوايا. فالتجارب في المَخبر تسمح بجمع عدة أنواع من المُعطيات في آنٍ واحد، السَّمْعية منها والفيزيولوجية، وباستعمال آلاتٍ متطورة، في ظروفٍ مضبوطة جيداً، بحيث يسهل فيها تفسيرُ الظواهر (كأنْ تُقَدَّم معلوماتٌ مباشرة عن شَكْل أعضاء النُّطق). كما تسمح الدراسات المَّيْدانية بجَمْع مُعطيات تُؤخذ مباشرة من الكلام التلقائي في بعض اللغات التي يصعب الحصول عليها في الظروف الطبيعية. إنَّ أداء أجهزة التسجيل في تحسُّنٍ مستمر، وأحجامها التي تصغر مع مرور الزمن تجعل من المُمكن استخدامها خارج جُدْران المخبر (وهذا بالطَّبْع لا يعفي الباحث من التدريب على تدوين المعطيات). ويمكن أن تكمَّل التسجيلاتُ السمعية في الميدان بأن تُؤخذ المعطيات حول الديناميكة الهوائية (مُعدَّل الهواء والضَّغط)، والتخطيط الحَنكي، والتخطيط المِزماري، والتخطيط التصويري وتخطيط الصَّدى. تملك المَخابر برامج حاسوبية تُسجِّل تحرّكات «مؤشرات» موضوعة على وجه المتكلم أو على أعضاء النطق عنده،

بالإضافة إلى طُرقٍ أخرى غير مزعجة ودقيقة (مثل الموجات فوق الصوتية... الخ). إنَّ بعض المعطيات المتعلقة بإنتاج الأصوات لا يُمكن الحصول عليها إلا في وَسَطٍ استشفائي : مثل القياسات بواسطة «تخطيط الطاقة العَضَلية» (لدراسة «النشاط» الكهربائي للأعصاب والعضلات المُتَّصلة بإنتاج الكلمة)، أو الحصول على المعطيات بواسطة «التصوير بالأشعة والتصوير الصوتي»، أو الأفلام التي تُصوِّر أعضاء الكلام بواسطة المِنظار الليفي. ويمكن أيضاً الاستفادة من «التصوير بالرنين المغناطيسي»، و «تضوّء الحنجرة»، و«تصوير الدماغ الوظيفي»، و«تخطيط مَوْجات الدماغ»، و«التخطيط المغناطيسي للدماغ».

لقد أصبح من النادر معالجة المُعطيات، مهما كان نوعها، من دون اللجوء إلى الأداة المعلوماتية. فقد صارت قواعد البيانات والإحصاءات أدوات أساسية. وأخيراً، نُشير إلى أنَّ الأنترنت يسمح لكل الباحثين بالبقاء على اطّلاع يوميّ بكل ما هو قواعد بيانات ومنشورات، وكذلك بالاستماع إلى أصواتٍ وُضِعت بتصرّف الباحثين وبدراستها دراسةً سمعية.

ينبغي دائماً إعطاء النتائج التجريبية التي تمّ الوصول إليها حجمَها الفعليّ. فنَوْع المُدوّنة المدروسة (قصص، وَصْف صُوَر، حوارات عفوية، كلمات معزولة، نصوص مقروءة)، واختيار المتكلمين، وظروف التسجيل (السياق، التوجيهات التي أُعطِيت للمتكلمين)، كل ذلك له تَبِعات على النتائج التي يتمّ الحُصول عليها، ولا بد من توخّي الحَذر الشديد قبل القِيام بأيّ تعميم.

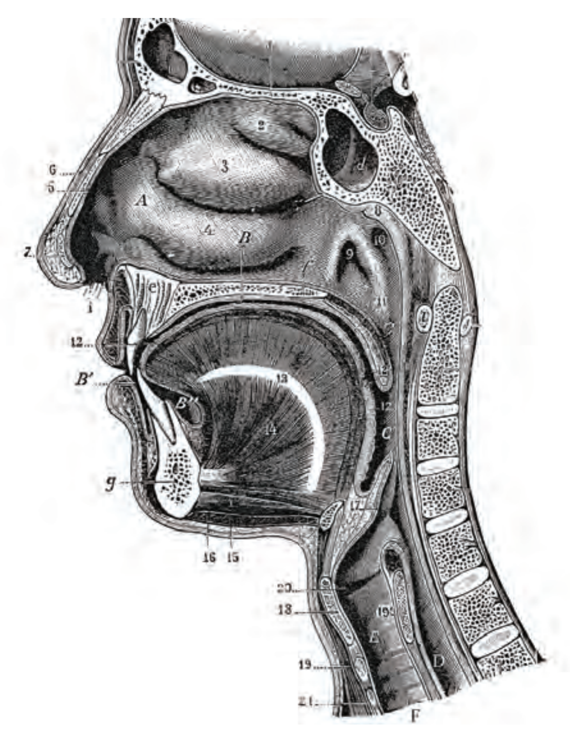
الفصل الرابع

أعضاء الكَلام

تُعدّ الصَّوتيات النُّطقية من أقدم فُروع الصَّوتيات. ولقد كمّلت التصويرَ الحنكي الثابت البحوثُ الاستبطانية[1]، منذ نهاية القرن التاسع عشر.

إلا أنَّ الدراسات التي تتناول الظواهر الديناميكية والنُّطق المُصاحِب لم تبدأ فِعلاً إلا في القرن العشرين، بفضل تَوافر عددٍ مُعيَّنٍ من الاختراعات، وهي : «التصوير بالأشعة»، و«تخطيط الطاقة العَضَلية» (1929)، و«التصوير الطَّيْفيّ» (1941)، و«التخطيط السينمائي الإشعاعيّ» (1954)، و«التخطيط الحَنكي الديناميكي»، و «القِياسات الديناميكة الهَوائية»، و«نِظام إرسال الأشعة السينية» (الذي ابتكره فوجيمورا (Fujimura))، و«التخطيط الكهرومغناطيسي للنُّطق». ومؤخّراً، ظَهرت «الكاميرات فائِقة السُّرعة» التي تُوضع في داخل القناة الصوتية بواسطة مِنظارٍ ليفيّ، والرنين المغناطيسي بالتصوير الثلاثي الأبعاد، وهي تسمح بالحصول على معلومات قيّمة عن موضع أعضاء النطق وعملها.

(1) انظر الأعمال التي قدمها الأب روسلو (Rousselot) وكذلك أعمال مارغريت دوران (Marguerite Durand).



مقطع طولي للوجه والعنق، يتضمن الأعضاء الأساسية التي تسهم في إنتاج الكلام. هذه لوحة "تستو" (Testut, 1889: Traité, d'anatomie humaine) وقد استخدمها الأب "روسلو" (Rousselot) في كتابه "مبادئ الصوتيات التجريبية" (Principes de phonétique expérimentale, 1897).

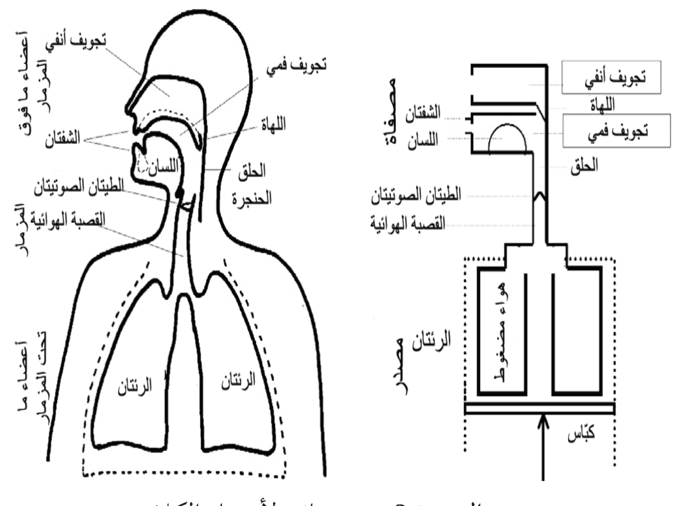
A. التجويف الأنفي الأيمن. – B. التجويف الفمي؛ 'B. دهليز؛ ''B منطقة ما تحت اللسان. C الحلق الأنفي. 'C الحلق الفمي. D المريء. E الحنجرة. F القصبة الهوائية (رُغامى). 1. المنخر الأيمن. 2. قُرَين عُلوي. 3. قُرين أوسط. 4. قُرَين سُفلي. 5. و '5 . مُخاطيّة التجاويف الأنفية. 6. غُضروف الأنف الجانبي. 7. غُضروف جناح الأنف. 8. لوزة حلقية. 9. الفتحة الحلقية لبوق أوستاش. 10. حُفَيرة روزنميلر. 11. الطَّبق واللهاة. 12. مُخاطيّة اللسان. '12. ثُقبة اللسان الأعورية. 13. الحاجز اللساني. 14. عضلة ذقنية لسانية. 15. عضلة ذقنية لامية. 16. عضلة ضِرسية لامية. 17. لسان المزمار. 18. الغضروف الدرقي. 19 و'19. الغُضروف الحِلقي. 20. بُطَين الحلق. 21. الحلقة الأولى في القصبة الهوائية.

وفي النهاية، يسمح «التوليف النطقي» لوحده بالرَّبط بين النُّطق والسَّمْع والإدراك، وأصبحت بذلك النَّمْذجة المصدر الرئيس للتطوّر في مجال الصوتيات النطقية.

يتكلّم الإنسانُ بواسطة أعضاء وظيفتُها الأساسية ليست لُغوية. فالإنسان يستخدم لإصدار الأصوات الرِّئتَيْن والحَنجرة واللسان والحَنَك اللَّيِّن. إنَّ الوظيفة الأولى للرئتَيْن هي وظيفة تنفّسية (أَكْسَجة الجسم)، والوظيفة الأساسية للحَنْجرة حِماية القنوات التنفسية، عند الإنسان وعند الحيوان، والوظيفة الرئيسة للِّسان هي المساهمة في المَضْغ والبَلع. ويملك القرد مورفولوجيا مماثلة. فمن الجانب النِّساليّ، يرتبط ظهورُ قدرة الإبداع اللُّغويّ عند الإنسان، على ما يبدو، بنُموّ قُدراته الإدراكية وتطوّر مَنطقتَي «بروكا وورنيكه» في الدماغ، وليس بتطوّر مَسْلكه الصَّوتيّ، وإنْ كان الاتجاه العمودي المنخفض لِحَنجرة الإنسان البالغ تُسَهِّل إلى حدٍّ كبير تحرّك اللِّسان (تسمح الحَنجرة العالية عند الرضيع وعند العديد من الثدييات بالتنفس والشرب في آنٍ واحد، ولكنها تحدّ من حَرَكة اللسان). ويكمن الاختلاف الأساسي بين القِرد والإنسان في درجة النمو الكبيرة لقِشرة الدماغ عند هذا الأخير. وقد اتضح أنّ تعليم الكلام للقِرد مستحيلاً، وإنْ تمكَّنت بعض حيوانات الشمبانزي (الذي نتشارك معها بنسبة 99% من جيناتنا!) من استيعاب معنى ما يُقارب 150 كلمة.

يُمكن تقسيم عملية التلفُّظ إلى مراحل عدة تتضمَّن : مرحلة «نَفْسيّة»، وهي مرحلة نِيّة التكلم. وتليها مرحلةٌ «لُغوية» مع انتقاء كلماتٍ – من ضمن المفردات – تتوافق مع نيّة التواصل، وترتيب

هذه الكلمات حسب قواعد تركيب الجملة في اللغة، واختيار النَّغَميّة المُلائمة للنيّة العامّة للرسالة، ثم هناك مرحلةٌ «فيزيولوجية» مع تنشيط عَضَلات الرئتيَنْ والحَنجرة واللِّسان والشفتَيْن والحَنك اللَّيِّن، وهي تُترجَم بإنتاج الكلام. وأخيراً هناك مرحلة «سَمْعية». عندها، تقوم الإشارة الكلامية بذبذبةِ طبلة الأذن، ويتمّ فكّ ترميز الرسالة، مع مرحلةٍ فيزيولوجية (على صَعيد الأذن والعَصَب السَّمْعي)، ثم مرحلة لُغوية، وأخيراً مرحلةٌ نفْسية مع فَهم الرسالة.



الصورة 2. رسم بياني لأعضاء الكلام

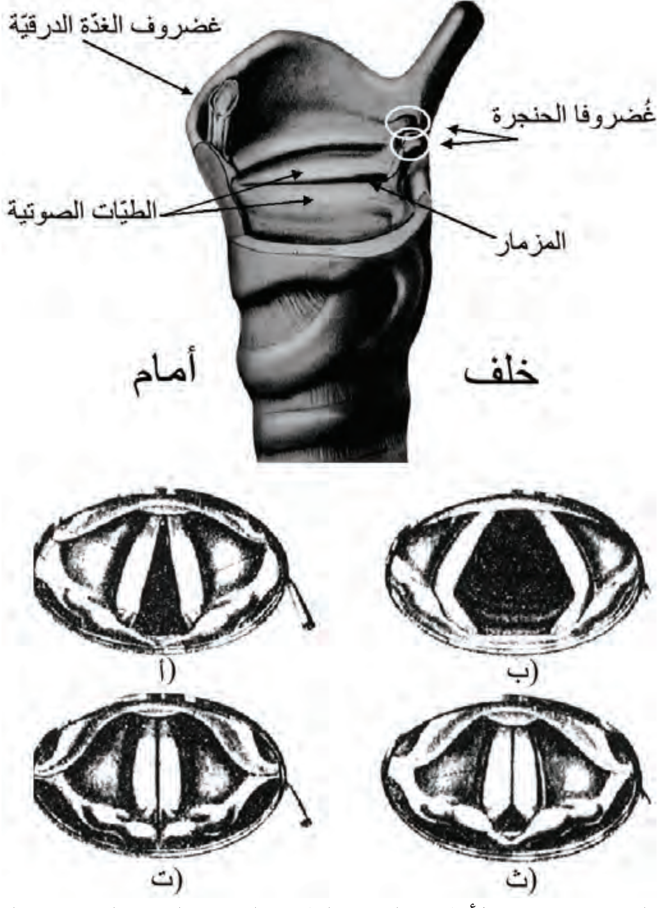
يتضمَّن إنتاجُ الكلام ثلاث عمليات رئيسة هي: التَّنَفُّس، والتَّصْويت، والنُّطق (انظر الصورة 2). وتُصنَّف الأعضاءُ المسماة باسم «أعضاء الكلام» عادةً في ثلاثة أنواع حسب دورها في توليد الكلام: أ) «العضلات التنفسية» التي تولّد تدفّق الهواء الزفيري الضروري للتصويت ولتوليد الضجيج الزفيري، ب) «الأعضاء

الصوتية» التي تُولّد الطَّنين الحَنجري، ج) «الأعضاء النُّطْقية» التي تُصَفّي هذا الطنين (إشارة المصدر) وتُصْدِر مختلف الأصوات المُتتابعة (انظر الصورة ص.60 من هذا الكتاب).

يضطلع «المكوِّن تحت المزماري» (الرئتان، والشِّعاب الهوائية، وقَصَبة الرئة، والأعضاء التنفسية) بِدَورِ المِنْفاخ. فأثناء عملية التنفُّس العادية، تكون مُدة الشهيق والزفير شِبه مُتساوية (40% و60% على التوالي). عندما ينوي المتكلِّم الكَلام، يستنشق الهواء بمقدارٍ أكبر من التنفس العاديّ وخلال مُدةٍ أقصر. وعادةً ما تدوم عملية الزفير، التي يُنتِج المتكلمُ خلالها أصواتاً، عشرة أضعاف مدة الشَّهيق. تكبس حركةُ القفص الصدري والحِجاب هواءَ الرئتين كمكبس مضخة الدراجة، محدثةً بذلك تحت المِزمار ضغطاً زائداً ضرورياً لإخراج التيار الهوائي. إن القوى العضلية الناشطة (للقفص الصدري والحجاب والبطن)، مع القوى المطاطية السلبية (الخاصية المطاطية للأنسجة)، تميل إلى الحفاظ على ثباتٍ نسبي للضغط الزائد تحت المزماري، بين 6 و10 سم من H2O (الذي يتناقص قليلاً أحياناً عند إصدار الكلام). ويكون معدَّلُ الهواء المنفوث خلال الكلام قليلَ الارتفاع، فهو يتراوح بين 100 و300 مل من الهواء في الثانية. وتعدّ الانسداديات المَجْهورة (50 مل) والصوائت أقلّ الأصوات اسْتِهلاكاً للهواء، ثم تليها الاِحتكاكياتُ المَجْهورة (75 مل). في حين تستهلك الاِنْسدادِيّات المَهْموسة 80 مل، والاِحتكاكيات المَهْموسة 100 مل (Robert Lass).

يُشكِّل «التَّصْويت المرحلة الثانية». يُحَوِّل التَّصْويت تيارَ الهواء الخارج من الرئتين إلى طَنينٍ تُولّده ذَبْذباتُ الطيّات الصوتية.

يمرّ الهواء المَزفور من الرئتين عبر قَصَبة الرِّئة ليصل إلى الحَنْجرة التي توجد فيها الطيات الصوتية. تمثّل الصورة رقم 3 الحنجرة التي تشكّل الطرف العلوي لقصبة الرئة، بالإضافة إلى أنها تعرض مختلفَ أشكالِ المزمار (الذي سنُعلّق عليها لاحقاً).

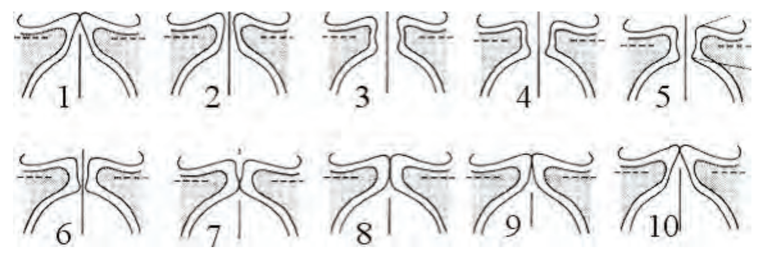


الصورة 3. في الأعلى: الجزء العلوي لقصبة الرئة، الحنجرة، الطيّات الصوتية، المزمار، وغضاريف الحنجرة. **في الأسفل**: **أ**. التنفس، **ب**. شهيق عميق، **ج**. التصويت، **د**. همس (بحسب Farnsworth, Pernkopf, 1952).

الحَنجرة بارزةٌ عند الرجال البالغين (تفاحة آدم). يقع في الحَنْجرة إذن الطيّاتُ الصوتية (وهي تُسَمّى خطأً باسم «الأوتار الصوتية»، وذلك بسبب تشبيهٍ خاطئ بالآلات الموسيقية)، وعضلتان هزّازتان يغطيهما غِشاءٌ مُخاطيّ، وهما تدخلان بين غُضْروف الغُدّة الدرقية الذي يحميها وبين غُضْروفَيْن مُتحركَيْن (هما غضاريف الحَنْجرة) يُتيحان تغييرَ طوليهما وتباعديهما. ويُدْعى الفراغُ الموجود بين الطيّات الصوتية بالمِزْمار. فإذا كانت الطيات الصَّوتية مُتباعدة بعضها عن بعض (ويكون المِزمار مفتوحاً)، يمرّ التدفق المتواصل للهواء بِحُريّة (كما هو الحال خلال إنتاج الأصوات المهموسة [p, t, k, f, s, ʃ]). أما إذا كانت الطيات الصوتية مشدودةً بقوة، فإنّ الهواء يتوقف، وإذا كانت مُلتصقة بعضَ الشيء (كما هو الحال في أغلبية أصوات الكلام)، فإنّ تدفُّق الهواء يجعلها تهتزّ اهتزازاً يُقسِّم تدفّق الهواء إلى سلسلةٍ مُتقطِّعة من دَفقات الهواء تُولِّد طَنيناً. وفي هذه الحالة الأخيرة، تقوم الطيّات الصوتية بدَوْر المُذبذِب. ومن الجانب النِّسالي، (أ) تقوم الطيّات الصوتية بوظيفة عضلةٍ عاصِرة تحمي القنوات التنفسية من نُزول الأغذية إلى الرئتين وتسمح أيضاً بتكييف ضغط الرئتين في حال القيام بجَهْد مُعيّن، و(ب) تُساهم درجةُ انفتاح المِزمار في تنظيم التنفُّس. يبلغ طولُ الطيّات الصوتية 3 مم عند المولود الجديد و10 مم عند سنّ البُلوغ، ويقع طولُها بين 5 إلى 10 مم عند الرجل البالغ، وبين 3 إلى 5 مم عند المرأة.

أغلبية أصواتِ اللغة إذاً مَجْهورة، أي أنها تُنْتَج بمساهمة الطيّات الصوتية التي تتذبذب. ضَعوا كفَّ يدِكم فوق حَنْجرتكم والْفُظوا [a] و[z] و[s]. ستشعرون بالاهتزازات عند نُطْق الصَّوتَيْن الأولين

وستلاحظون غيابها عند الصوت الأخير. إذا ما كَرَّرتم هذه العملية لكلّ الوحدات الصوتية في اللغة الفرنسية ستلاحظون أنَّ أغلبية الأصوات تكون مصحوبة بالاهتزازات، باستثناء / p, t, k, f, s, ʃ/ . يكون الضغط تحت المِزماري تقريباً بمقدار 8–10 سم من الماء خلال الكلام، أي أنه يكون أعلى من الضغط فوق الطيات الصوتية (داخل الفم): فينبعث الهواء إلى الخارج. ولكي تهتزّ الطيات الصوتية، تلتصق بعضها ببعض بدوران غَضاريف الحنجرة. ويكفي أن يكون الضغط عبر المزماري من ـ3 إلى 5 سم من الماء لكي تهتزّ الطَّيّات، وضغط 1 إلى 2 سم من الماء لتستمرّ في الاهتزاز. إنَّ انسداد الصوامت الانسدادية / b, d, g/ ، أو التضييق على مستوى القناة الصوتية للاحتكاكيات /v, z, ʒ/، أو حتى إصدار الصوائت الشديدة الانغلاق/ i, y, u/ ، كلها تزيد من الضغط داخل الفم، وتخفض الضغط عبر الحَنْجري، وهي بالتالي تُعرقل اهتزاز الطيّات الصوتية أو تؤخِّر البدء في عملية اهتزازها. ومن هنا يأتي الميلُ الطبيعي إلى تهميس الصوائت المغلقة – وهذا التهميس إجباري في اللغة اليابانية عندما يكون الصائت مُحاطاً بصامتَيْن مَهموسَيْن. وتساهم هذه الظاهرة في تعطيش الانسداديات الأسنانية التي تسبق الصوائت في الفرنسية الكندية : *ta ptˢite voitˢure* (ولكن ليس في حالة الـ [u]).



الصورة 4. دورة اهتزاز الطيّات الصَّوْتية (بحسب هيرانو Hirano, 1981)

في بداية الدَّوْرة تنقبض الطيّات الصوتية برَخاوة، بحيث تمنع الهواء من المرور (**1**). تحت تأثير اندفاع تدفق الهواء يرتفع الضَّغْط تحت المِزمار المُغلق، وتُرفع الطيّات الصوتية إلى الأعلى، وتتقلّص مساحةُ التصاقها ببعضها لكي تبتعد في النهاية فيندفع الهواء من خلالها (**2**). يُولِّد اندفاعُ الهواء هذا منطقة انخفاضٍ بين الطيّات الصوتية، فتدفعها مُرونةُ عضلاتها نحو الأسفل (**3-6**). عندها، تنغلق الطيّات الصوتية فجأةً (**6**)، مثل بابٍ يُصفع بسبب تيارٍ هَوائيّ. عندها، يتوقف مرورُ الهواء ويرتفع الضغط من جديد تحت الطيّات الصوتية (**6–10**) ليؤدي في النهاية إلى ابتعاد الطيات بعضها عن بعض بحيث تبدأ الدورة من جديد. تضمن درجة الانغلاق صوتاً فعالاً وتقويةً لِسَعة التناغم في الترّددات المتوسّطة والعالية. وتحدّد هذه الدرجة نوعية التصويت.

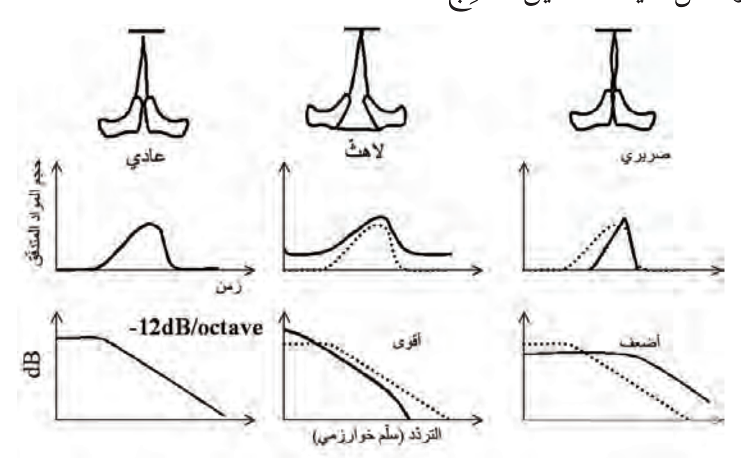
يتعلق التردّد المتوسط للطيّات الصوتية بكل «فرد»، وخاصة بكُتْلة طيّاته الصوتية التي ترتبط بالعُمْر والجِنْس. تهتزّ الطيّات الصوتية بمعدل 120 مرة في الثانية عند الرجل البالغ، و240 مرة عند المرأة، و350 مرة عند الطفل، و400 مرة أو أكثر عند المولود الجديد. مع تقدُّم العمر، يصبح صوتُ المَرأة خفيضاً أكثر وصوتُ الرجل حاداً أكثر.

يُمْكن للمُتكلم أنْ يزيد (أو أنْ يُنْقِص) عَمْداً من تردّد اهتزاز الطيّات الصوتية خلال إصدار الصوائت والمُصَوِّتات. في الكلام العادي، يقع المجهود أساساً على مُستوى الحَنْجرة : إذْ إنَّ التحكّم في إيقاعِ الاهتزاز يتمّ أساساً بواسطة صَلابة الطيّات الصوتية (كلما

كانت الطيات الصوتية صلبة ازداد تردّد الاهتزازات). وهناك طريقة أخرى تقضي بزيادة الجَهْد النطقي، وهي عمليةٌ تظهر في إصدار نَبْرات الإصْرار وفي بعض الأمْراض. يزيد ارْتفاع الضَّغْط تحت المِزماري الناتِج عن ذلك من سَعَة حَرَكات الطيّات الصوتية، وبالنتيجة من الشِّدة المادية للأصوات، وكذلك من تردُّد اهتزاز الطيّات الصوتية.

عند نُطْق همزة القطع، تتقلّص الطيّات الصوتية وتلتصق بعضها ببعض التصاقاً شديداً. وخلال التصويت تكون مُلتصقة بعضها ببعض بشيءٍ من الرَّخاوة وتتذبذب. وهي تبتعد بعضها عن بعض قليلاً عند إصدار الأصوات المَهْموسة، وتبتعد عن بعضها كثيراً عند إصدار الأصوات المَهْتوتة.

تمثّل الصورة 5 رسماً مُبسَّطاً للمِزمار وحجم الهواء المُتدفِّق وشَكل طَيْف الطَّنين الناتِج.



الصورة 5. صوت عادي، صوت لاهث، صوت صَريريّ

هناك نوعياتٌ كثيرة من التَّصْويت. خلال التصويت العاديّ، تكون مُدة الانفتاح أبطأ من مُدة الانغلاق، إذْ يبلغ الانحدار الطَّيْفي (انظر الفصل الخامس من هذا الكتاب) -12 ديسيبل في طبقة الثُّمانِيّة عند المصدر. في المُقابل، غالباً ما يكون انْغِلاق المِزمار في الصوت لاهث غير كامِل، وأقلّ سرعةً من انغلاقه في الصوت العادي، بحيث تكون حركة الطيّات الصوتية أكثر تناظراً. وتكون النتيجة السمعية لذلك انْحِداراً طيفياً أقوى، أي أنَّ التناغمات العالية تكون ذاتَ سَعَةٍ أدنى. وفي حالة الصوت الصَّريري، تكون غَضاريفُ الحَنْجرة مَشْدودةً ولا تستطيع الطيّات الصوتية أنْ تهتزّ إلا في جُزءٍ من طول امتدادها. وتزداد عندها التردّدات المتوسطة والمرتفعة، ويصير الانغلاق المِزماري فعّالاً بشكلٍ خاص. وهناك نوعان في اللّغات من الاستعمالات لمختلف حالات المِزمار، وهما إما الاستعمال التمييزي لتحقيق التقابلات بين الصَّوائت والصَّوامت، وإما الاستعمال الصوتي الذي يُحدِّد مَواقف مُعيّنة بسِماتٍ خاصة، على سبيل المثال. ففي اللُّغات التي تعتمد على نوعيّة الصوت مثل لغة «المون» (وهي من عائلة المون-خميرية)، يُمكن لكلمتين أنْ تتقابلا بواسطة طريقةِ اهتزاز الطيّات الصوتية، في حين تكون متواليةُ الفونيمات هي نفسها: الصوت العادي (عادي، «غير موسوم») في مستوى من مستويات اللغة، وصوت لاهث في مستوى آخر. وفي اللغة الفرنسية، يُمكن أنْ يوحي صوتٌ مَهْتوت عَمْداً الإغواءَ أو الحَميمية (كما هي الحال عند المغنية جين بيركن). ومن المُمكن أنْ يُعبّر الصوتُ المهتوت عن الغضب.

المرحلة الثالثة هي «النُّطْق»، الذي يُحوِّل الصوتَ إلى كلام.

يُنقَّى الطنينُ الذي تُصْدره اهتزازاتُ الطيّات الصوتية في التجويفات فوق المزمارية، التي تقوم بدور التجويفات الرنّانة (أو المِرنانات). وهي أساساً: التجويفات الحَنْجرية الحَلْقية، والفَموية، والأنْفية. وتتغير الصِّفات الرنّانة بواسطة تدخُّل الفكّ الأسْفل واللسان والشفتَيْن والحَنَك اللَّيِّن، وكذلك بواسطة تقدّم المنطقة الحَلْقية إلى الأمام أو انكماشها إلى الوراء (وهي تُستعمل نوعاً ما حَسَب اللغات)، وبواسطة ارتفاع الحَنْجرة. أما توافقيّات الطَّنين المُتوافقة مع الرَّنين الطبيعي للمِرْنانات (أو «الأقطاب» في وظيفة النقل التي تحدِّد العلاقة بين مدخل القناة الصوتية ومخرجها)، فإنها تُضخَّم في حين تنخفض التوافقيّات الأخرى (انظر الفصل الرابع من هذا الكتاب).

يتوافق الكلامُ مع حَركةٍ يتعاقب فيها انخفاضُ «الفك الأسفل» و «اللسان» وارتفاعُهما (دو سوسور)، وهي حركةٌ تَحدث كل 120 ميللي ثانية تقريباً. إنّ حركة الانخفاض ترتبط أساساً بإصدار الصائت، أما حركة الارتفاع فهي ترتبط بإصدار الصامت. وتسمح درجةُ الانقباض بتمييز الأصوات الآتية من الأقوى إلى الأضْعف: الصوامت الانسدادية، والاحتكاكيات، وأنصاف الصوامت، والصوائت المُغلقة، وشِبه المُغلقة، وشِبه المَفتوحة، والمَفتوحة. ويسمح انخفاضٌ أكبر للفكّ الأسفل بحركاتٍ أشدّ دقة للِّسان من جهة، ومن جهةٍ أخرى بتزايد تردُّد المُكوِّن الأول وبالتالي الشدّة المادية، وغالباً ما يُصاحب الفكُّ المنخفض كثيراً إصدارَ الصَّوائت المَنْبورة.

الفصل الخامس

الإشارة الكَلامية والصَّوتيّات السَّمْعيّة

تدرس الصَّوْتيّات السَّمْعية الخَصائص الفيزيائية للإشارة المُرسلة من فم المتكلم إلى طَبلة أذن المُسْتمع. سنعرض في هذا الفصل بعضَ المعلومات عن المَوْجة الصوتية عموماً، ومن ثمّ عن الإشارة الكلامية، التي تمتاز بأنها تصدر من قناةٍ صَوْتية بشرية، على العكس من «الضجيج» الذي تُصدره الطبيعة.

لقد وَضع عالمُ الفيزياء والفيزيولوجيا هلمهولتز (Helmholtz 1867) الأسُس العلمية لتحليل الإشارة وإدراكها. وفي نهاية القرن التاسع عشر، سمح تحويل فورييه (Joseph Fourier)، وهو وظيفة رياضية اكتشفها البارون الذي يحمل الاسم نفسه، سمح بتقسيم كل مَوْجة، مهما كانت مُعقّدة، إلى سلسلةٍ من المَوْجات الأوّلية الجيبيّة المُتفاوتة من حيث تَردّدها وسَعتها وطَوْرها. إنّ اختراع الهاتف (1876)، والمايكروفون (1878)، وآلة التسجيل (1948)، وراسم الطَّيف الصوتي (1941)، ثم تطوّر التقانات الصوتية في السّتينيّات (التوليف بحُزمات مُكوّنة في العام 1960، والتعرّف على الكلام منذ

العام 1952، وتحليل الإشارة في الحاسوب)، كل ذلك يدلّ على دُخول «البُعد السَّمْعي» بقوةٍ في الدراسات الصوتية، وفي وَصْف ظَواهر النُّطق المُصاحب بين الفونيمات المُتتالية. وفي العام 1952، وضّح مقال لـ «بترسون» و «بارني» حول صَوائت اللغة الإنجليزية توضيحاً كامِلاً العلاقة بين جَرْس الصوائت الذي يتمّ إدراكه وقيمة مكوّناتها الثلاثة الأولى، بالإضافة إلى التغيّر السمعي للإنتاجات الصوتية عند الرجال والنساء والأطفال. وفي الحقبة نفسها، ظهر كتابُ **التمهيدات** عن المُتلازمات السمعية في السِّمات التمييزيّة، التي تسمح لائحتُها القصيرة بوصف كلّ الفَوارق التمييزية التي تستخدمها لغاتُ العالم. وفي العام 1960، قدَّم كتابُ **النظرية السمعية لإنتاج الكلام** لمؤلّفه فانت (Fant)، والذي يندرج ضمن إطار أعمال شيبا (Chiba) و كاجيياما (1941) (Kajiyama)، شرحاً مُفصّلاً للعلاقات بين شكل «مَسْلك» الصوت (تأتي مُعطياته من التصوير الإشْعاعيّ) وبين الخصائص الرنينيّة للقناة الصوتية. ويعود الفَضْل إلى إشيزاكا (Ishizaka) و فلاناغان (1972) (Flanagan) بوضع النموذج الأول للطيّات الصوتية. ومنذ السبعينيات، غذّت أعمال «ستيفنز» الجِدال القائم حول وجود ثُبوتيّة سَمْعية مُطلقة في إخراج السِّمات (نظريّة الثبوتية)، وهي ثُبوتية موجودة في ما وراء التغيّر الكبير الذي نُلاحظه في تَحقيق الفونيمات، وكذلك حول وُجود خيار من الفونيمات مبني على خصائصها السمعية – النطقيّة (النظرية الكَمِّيّة).

المَوْجاتُ الصوتية عبارة عن انتشارٍ لتغيّرات الضغط التي تنتج من اهتزازاتِ جُزَيْئات الوَسَط المحيط الذي هو الهواء في الغلاف

الجوّي بالنسبة للبشر، وفي الماء بالنسبة للأسماك. عندما تكون جُزيئات الهواء في حالةِ سُكون، تتحرّك بسرعة في كل الاتجاهات وتكون المسافات في ما بينها مُتساوية. وإذا تعرَّضت لصدمةٍ ما، فإنها تتحرّك مُحدِثة تعاقبات بين مناطق ينخفض فيها وجودُ الهواء ومناطق ذات ضغطٍ مُرتفع. ويكون انتشارُ تغيّرات الضغط سريعاً، حوالي 340 م في الثانية في درجةِ حرارة تبلغ 20 درجة مئوية. وتتحوّل تغيّرات الضغط هذه إلى ذَبذبات ميكانيكية على مُستوى طَبْلة الأذن (انظر الفصل الثامن من هذا الكتاب).

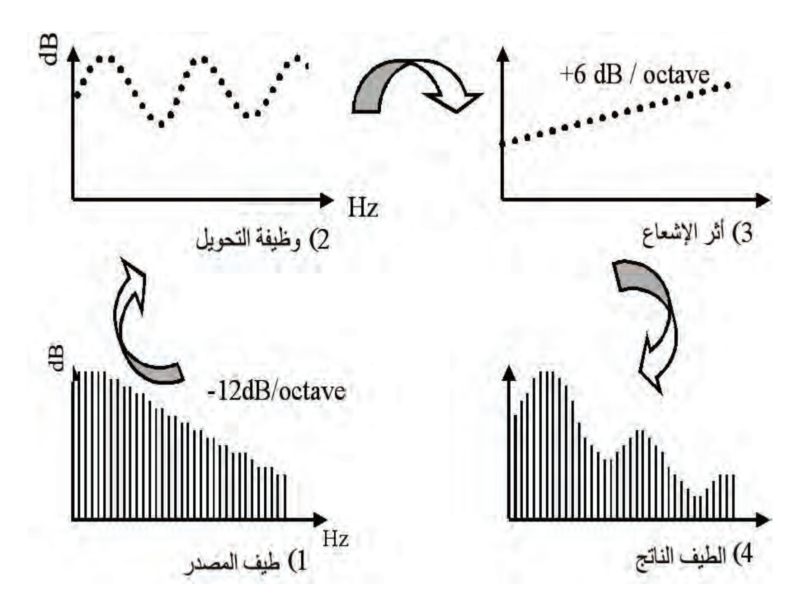
تتضمن الخصائص السمعية للأصوات ما يلي :

- «مدّتها»،
- «تردّدها الأساسي» (الذي يتعلّق بالارتفاع المُدرَك)، والذي يُشار إليه بالرمز F0 (في حال كانت الأصوات تتردَّد تردّداً دَوْرياً) و «شكل الإشارة المصدر» (الذي يرتبط بنوعية الصوت)،
- «شدتها» الماديّة، التي تتعلق أساساً بالسَّعَة السمعية الإجمالية، وبالتوزيع النسبي للطاقة في التردّدات المُنخفضة والمتوسطة والمرتفعة (التوازن الطَّيْفي)،
- «تركيبها الطيفي»، الذي يتعلق بتوزيع الطاقة في سلّم التردّدات (الحُزْمات المكوّنة وتوزيع الطاقة نسبةً إلى الضجيج) (انظر الفصل الثامن من هذا الكتاب)،
- الجانب «الثابت أو الديناميكي» (صَوائِت مُزْدَوجة، انْتِقال...).

تتميز أصوات الكلام بكَوْنها نِتاجَ عمليةِ تصفيةٍ تقوم بها القناة الصوتية البشرية وبِكَوْن المُستمعين يفسّرونها في حالتها تلك. تعرض الصورة رقم 6 نظرية المصدر – المِصْفاة. إنَّ مصدر كل الأصوات المجهورة هو الطَّنين المِزماري الذي تُصدره اهتزازاتُ الطيّات الصوتية. ويتكوّن هذا الطَّنين (الإشارة المَصْدر) من تردّدٍ أساسيّ (وهو يتوافق مع تردّد اهتزازات الطيّات الصوتية) ومن تناغماتٍ هي عبارة عن مُضاعفات صحيحة للتردّد الأساسيّ. فعلى سَبيل المِثال، إذا كانت الطيّات الصوتية تتردّد بتواتر 120 مرّة في الثانية (وهي القيمة المُتوسطة عند الإنسان البالغ)، تكون إشارة المصدر مكوّنة من التردّدات الآتية : 120 هرتز، 240 هرتز، 360 هرتز، 480 هرتز، 600 هرتز، 720 هرتز، 840 هرتز... إلخ. ويثير هذا الطَّنين القناة الصوتية (1 في الصورة 6) التي يشكِّل حَجْمُها، المُماثل لِحَجم قنينة، حجماً مغلقاً. والواقع أنَّ لكل حَجْم مُغلق رنيناً طبيعياً (يتمثّل بوظيفة النَّقْل التي يملكها)، ويتغير هذا الرَّنين وفقاً لِحَركات الأعضاء النُّطْقية. هنالك حوالي أربع رنات طبيعية تفوق الـ 4000 هرتز (4500 هرتز عند المرأة، التي تملك قناةً صَوْتية أقصر، خُصوصاً لِأن حَنْجرتها أكثر ارتفاعاً). ويمكن أنْ نُقارن القناة الصوتية في الوَضْع المُحايد، عندما لا يكون فيها انْقباض، كما هي الحال في الصائت المُحايد / œ/ ، بأنبوبٍ مُتجانس مُغْلق عند أحد طَرَفيه (المِزمار) ومفتوح عند طَرَفه الآخر (الشَّفتان). إذا كان طولُ هذا الأنبوب يبلغ 17.5 سم (هذا ما يُعادل طول القناة الصوتية عند الرجل)، تكون الرّنّات الطبيعية تُساوي 500 هرتز، و1500 هرتز، و2500 هرتز و3500 هرتز. أثناء التصفية، تبرز مَناطقُ

التناغم المُتوافقة مع الرّنّات الطبيعية للقناة الصوتية، في حين تُخفَّف المناطق الأخرى (2). تُدعى منطقة التناغم المقوّاة، حيث تَتَركَّز الطاقة، باسم «الحُزمة المكوِّنة» (أو «المكوِّن»). وندلّ على الحُزمات المُكوِّنة عن طريق ترقيمها بدءاً بالمُكوّن ذي التردّد الأشدّ انخفاضاً : F_1، F_2، F_3... إنّ تردّدات المُكوّنات تعطي، وبشكلٍ غير مباشر، مَعلومات عن شكل التجويفات التي أنتجتها. فالإشارة الناتجة (4) هي إذاً نتيجة للإشارة المصدر ولوظيفة التحويل. إنَّ المُنْحنى الطَّيْفيّ الذي يساوي 12- dB تقريباً عند المصدر (في حال التصويت العادي، وهو النوع النموذجي) يُرفَع بمقدار 6 dB بواسطة الظاهرة التي تُدعى الإشعاع عند الشفتين (3). هنالك أيضاً أنواعٌ أخرى من المصادر غير المجهورة (أو غير الدَّوْرية) التي تقع عند المِزمار أو في التجويفات فوق المزمارية، مثل : صوت الانفجار عند ارتخاء الصوامت الانسدادية، وأصوات الاحتكاك والهتّ، التي تتم تصفيتها بالطريقة نفسها في التجويفات التي تَعبرها.

ترتبط الحُزْمات المكوّنة بِطول التجويفات، من بين عَوامل أخرى ترتبط بها. عندما نملأ قنينةً بالماء، يصبح الصوتُ الصادر عن نضح الماء أكثر حدّة كلّما امتلأت القنينة : فكلّما أصبحت المساحة المملوءة بالهواء أصغر، أصبح رَنينها الطبيعيّ أعلى. ومتى يصبح الصوتُ حاداً جداً، نعلم أنه حان وقت إغلاق الحَنَفيّة ! يكون للقناة الصوتية الأقصر مرَّتَيْن (كما يُمكن أنْ يكون الحال عند الأطفال) رَنينٌ طبيعي أعلى مَرَّتَيْن. إنّ الطنين الدَّوْري الذي يصدر عن تذبذب الطَّيّات الصوتية هو المصدر الأساسي لإنتاج الكلام.



الصورة 6. المصدر – المصفاة

لكن، هنالك أيضاً مصدر ضَجيج مستمرّ يُنتجه الانقباضُ الشديد في أحد مواضع القناة الصوتية، كما هي الحال في إنتاج الصوامت الاحتكاكية. وكلما كان التجويف الواقع أمام الانقباض قصيراً (أي كلّما كان مكان الانقباض أمامياً)، كان صوت الاحتكاكيات عالي التردّد (الرنين الناتج هو أساساً رنين التجويف الواقع في مقدّمة الانقباض) : فالصوت الاحتكاكي / s/ أكثر حدة من الصوت /ʃ/. إن نُتوء الشفتَيْن وتراجع اللسان في ما يتعلق بهذا الصوت الأخير يسمحان بتكبير التجويف الأمامي وبالتالي بتخفيض ارتفاع الصوت الضَّجيجي.

إن تغيّرات الرنين محدودة. فالرنين الأشدّ انخفاضاً، F_1، يمكن أنْ يتراوح بالنسبة إلى مُتكلّم ذكَر، بين 150 هرتز (في حال

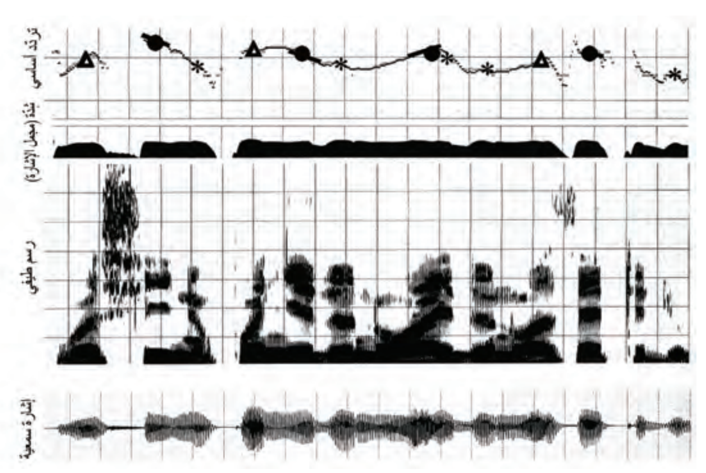
الإغلاق الكامل للقناة الصوتية بالنسبة إلى الانسداديات)، و300 هرتز (للصوائت المُغلقة) و800 هرتز (للصائت الأكثر انفتاحاً). ويتراوح F_2 بين 750 و2500 هرتز، وF_3 بين 1500 و3400 هرتز. تتغير كل الحزمات المكونة بتغيّر الشكل العام للقناة الصوتية، إلا أنَّ بعضها أكثر تأثّراً من بعضها الآخر بحركةِ بعض الأعضاء الناطقة. يرتفع الـF_1 بسرعة عندما ينخفض الفكّ الأسفل و/أو اللسان. ويتأثّر الـF_2 بوضعية اللسان على المِحور الأمامي- الخلفي، وفي الوقت نفسه بتشكّل الشفتَيْن عندما يتجمّع اللسان نحو الخلف، في حين يتأثر الـF_3 بطول التجويف الأمامي عندما يتجمّع اللسان نحو الأمام. أما الـF_4 فالتحكّم فيه أصعب بكثير.

هنالك ثلاثة مَبادىء سَمعية تؤثر بشكلٍ حاسم في الخَصائص الطيفية. **أولاً**، لا يُمكن التحكّم في «تردّد» كل حزمة مكوّنة بطريقةٍ مستقلة تماماً: فمَهما كانت الحال، يؤدي انخفاضُ تردّد F_1 إلى انخفاض تردّد F_2 بالنسبة إلى الصوائت الخلفية. كما أنّ اقتراب F_3 من F_4 (مثلاً في الـ/ i/ الفرنسية)، الذي من شأنه أن يولّد طاقة قوية (البُروز الطَّيْفيّ) تقارب الـ3000 والـ3200 هرتز، ليس مُمكناً إلا في حال كان F_1 مُنْخفضاً جداً.

ثانياً، تَعود «الشدة الماديّة» في أساسها إلى مُساهمة تردّد F_1 في سَعة F_1 وفي تردّد الحُزمات المُكوّنة الأعلى: فمهما كانت الحال، يصبح الصوت / a/ الصائت الأقوى من بين الصوائت لأنَّ له الحزمة المكوّنة الأعلى، في حين يصبح الصائتان / i/ و/ u/ أكثر عرضة للتغيّر أو للاختفاء (كما يشهد على ذلك التغيير في الأصوات).

ثالثاً، يُمكن أنْ يتغيّر «الـبُروز الإدراكي» للحزمات المكوّنة: فعندما يتقارب رَنينان (وهو أمرٌ يُمكن حُصوله في حال الانقباض الشديد أو عندما يكون قُطْرا التَّجْويفَيْن الأمامي والخلفي شَديدي الاختلاف) تشتدّ سَعة كلٍّ منهما بالتأثير المتبادل، ويزداد مع ذلك بروزُهما الإدراكي. فالصائت /**i**/ الفرنسي في حالته العادية يمتاز باشتدادٍ متبادل في سعة المكوّنين F_3 و F_4 في اتجاه التردّد 3000 إلى 3200 هرتز، في حين أن الصائت /y/ الفرنسي يمتاز باشتدادٍ متبادل في سعة المكوّنين F_2 و F_3 في اتجاه التردّد 1900 إلى 2000 هرتز. وعلى العكس من ذلك، يسمح تفرّع أحد التجاويف الجانبية (أثناء التأنيف مثلاً) بإدخال مُضادّات الرنين (وأنواع إضافية من الرنين)، ويسمح بنتيجةً لذلك بتخفيض سَعة بعض الحزمات المُكوّنة أو بإزاحتها: يُسْهم بذلك مجموعُ أعضاء النُّطق، المصوّتة منها والنطقية، في زيادة التبايُن السَّمْعي بين بعض الفونيمات. هكذا، فإنّ التحقيق الصوتيّ لنظام التقابلات بين الفونيمات في لغةٍ معينة يُمكن أنْ يكون وصفُه على الصعيد الصوتي أسهل بواسطة الخصائص السَّمْعية منه بواسطة الاختلافات على صعيد النطق.

إن التَّمْثيلات النُّطقية التقليدية التي لا تأخذ بالحسبان سِوى اللِّسان والشَّفتَيْن، أو مُثلّثات الصَّوائت، وهي التي لا تُمَثل سوى قيمةِ المُكوّنين الأوّلين، لا تكفيان، لا للبحث الأساسي ولا لتطبيقاته.



الصورة 7. منحنى التردّد الأساسي، ومُجمل الشدّة، ورسم طيفي، وكتابة صواتية، وإشارة بداية الجملة: "...Voici une poignée de noix et de noisettes"

الرسم الطَّيْفي تمثيلٌ للأصوات، وهو تَمْثيل بَصَريّ وفي ثلاثةِ أبعاد. إنه يَسْمح بدراسةِ أساس الخصائص السمعية للأصوات. يُمثّل الرَّسْم رقم 7 الرَّسْم الطيفيّ المُوافق لِجُزء الجملة «...voici une poignée de noix et de noisettes» في نُطْق متكلّمٍ ذَكر. يمثّل المِحْورُ الأُفُقيّ مِحْورَ الأوقات (يمثل كلُّ مَعْلم 100 ميلّي ثانية)، في حين يمَثِّل المِحورُ العَموديّ التَّرَدّدات، من صفر إلى 7000 هرتز. وتَعْكِس دَرجةُ سوادِ التَّخطيط تَوزيع الطاقة على سُلّم الترددات، وهي ترتبط بشِدّةِ المُكوِّنات الطيْفِيّة، وهي ترتبط بالنتيجة بالحزمات المُكوّنة (وأصوات الضجيج). وتجدر الإشارة هنا إلى أنَّ الفونيم هو فكرةٌ مُجرّدة ليس لديها مُدة مادية بالمعنى الدقيق : على سبيل المِثال، إنَّ تحقيق سِمة التَّدْوير المُتعلق بالصائت الفرنسي / u/ يبدأ من الصامت الأول / s/ في كلمة structure (خلافاً لـ stricture). ويسمح رسمٌ طيفيّ ذو شَريط

واسع (كما في الرسمين 7 و8) بتبيان الحزمات المكوّنة. كما يسمح رسمٌ طيفيّ ذو شَريط ضيّق (45 هرتز) بتبيان سِلسلة التناغمات. ويعرض الرسم 8 تَصْويراً طيفياً لبعض الصوامت الفرنسية (لغة فرنسية نَموذجية، مُتكلّم ذَكَر).

يتيح تحليلُ الرسم الطَّيْفيّ للكلام تحديدَ عدّة أنواعٍ من الأصوات. ندعو القارىء إلى التأكّد في الرسوم الطيفية من الملاحظات السمعية التي نَصِفها في ما يلي.

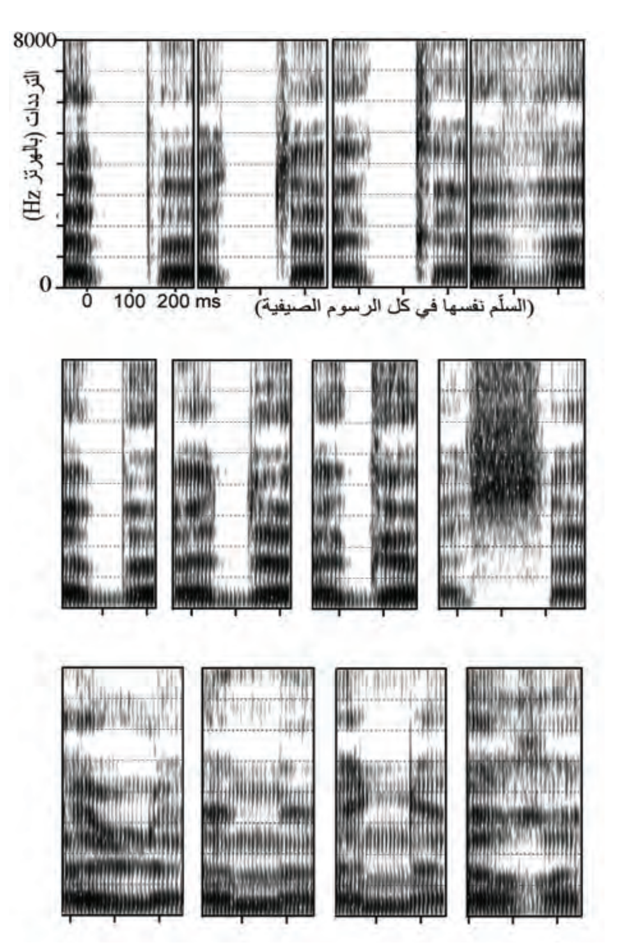
- تتميَّز «الأصوات المَجهورة»، من بين ما تتميَّز به، بوُجود «خطّ جَهْر» في الترددّات الشديدة الانخفاض على الرسم الطيفي، وبكشفٍ تلقائي للتردّد الأساسيّ بواسطة المِكشاف (في الأعلى، الرسم 7، ص. 71 من هذا الكتاب). بذلك تمتاز الأصوات المهموسة / p/ /t/ /k/ /f/ /s/ /ʃ/ عن الأصوات المجهورة /b/ /d/ /g/ /v/ /z/ /ʒ/. إذْ يسمح الغِياب الجُزئيّ أو الكليّ لخطّ الجَهْر على الرسم الطَّيْفيّ بتحديد الأصوات المُهمَّسة سِياقياً، مثال / b/ في عبارة robe sale، التي تُدرَك على أنَّها **rop'sal**. إنَّ الوديان الصغيرة التي تنشأ على مُنْحنى التردّد F0 أثناء لَفْظ الانسداديات والاحتكاكيات الصَّوْتية تدلّ على انْخِفاضٍ خارجٍ عن السيطرة وعابرٍ في إيقاع اهتزازات الطيّات الصَّوْتية، وهو انخفاضٌ سَبَبُه ارتفاع الضَّغط الفَمَويّ العائد بدوره إلى وجود انْقِباضٍ فوق مِزماريّ.

- يُمْكن الاستدلال على «الصوائت» من وُجود حُزْماتٍ مكوّنة عند الترددّات المُنْخفضة والمُتَوسِّطة، وبواسطة

قِمّةٍ موضعيّة للطاقة (وكذلك حدّ أقصى مَوْضِعيّ من التردّد للحزمة المكوّنة الأولى) : يوازي الصائت انفتاحاً في القناة الصوتية بالمقارنة مع الصَّوامت المحيطة به، وتزايداً في تردّد الـF_1 (وبالنتيجة في قُوّته) الذي يصِل إلى أعلى قيمةٍ مَوْضعية له على مِحْور الوقت خلال نُطْق الصائت. ولهذه الصوائت خطٌّ جَهْر، إلا بالطبع في حال التهميس السِّياقيّ.

- يُمْكن الاستدلال على «الانسداديات» (/p/، /t/، /k/، /b/، /d/، /g/) من خلال «غِياب الطاقة في التردُّدات المُتَوسّطة والعُليا».

- تتميّز الاحتكاكيات (/f/, /s/, /ʃ/ ; /v/, /z/, /ʒ/) بوُجود «ضَجّة» مُستمرة تنشأ عند مُسْتوى الانقِباض أعلى المزمار وتجري تنقيتُها في التجويف الواقع في مقدّمة الانقباض. وكما تُبيِّن الرسومات الطيفية، الضجةُ الاحتكاكية الصادرة عن / s/ هي جوهرياً أقوى من الضجة الصادرة عن / z/ ، إذْ إنَّ اهتزازات الطيّات الصوتية تصدر على حساب الشدّة المادية للضجة الناتجة عن الاحتكاك في أعلى المزمار.



الصورة 8. رسم طيفي للصوامت الاثني عشر الفرنسية، وقد وضعت بين الصوائت [œ]

- تتميز «المُصَوّتات» بوُجود حُزْماتٍ مكوّنة (كما هي الحال بالنسبة للصوائت)، ولكنها ذاتُ سَعَةٍ أقلّ.

من المُمكن أنْ نقيس على الرسم الطيفي الفترةَ الفاصِلة بين

الأحداث التي تتوافق مع تحقيق الفونيمات. صحيحٌ أنَّ تغيّرات شكل القناة الصوتية تدريجية، ولكن الرسم الطيفي يُبيِّن وجود انقطاعاتٍ سَمْعية. تنشأ هذه التقطّعات : أ) إما عن طريق التوقّف المُفاجىء لإثارة بعض أنواع الرَّنين : إذْ إنَّ تحقيق الانسداد أو التضييق الشديد في نُقطةٍ ما من القناة الصوتية يجعل إثارةَ الرنين الناتج عن التجويف الواقع خلف الانقباض يتوقّف فَجْأةً، ب) وإما عن طريق تَوْليد مُضادّات للرَّنين - خاصةً عن طريق وضعٍ تحويليّ لتجويفٍ إضافيّ، قَصَبي أو أنْفِيّ مثلاً، ج) وإما عن طريق توَقّف اهتزازات الطيّات الصَّوْتية، د) وإما عن طريق الظُّهور المُفاجىء لمصدرِ ضجةٍ فوق مزمارية، بسبب تضييقٍ شديد. في المُقابل، إن الاستمرارية الثابتة للنموذج F تجعل التقطيع صَعباً في حال الصوائت المُتعاقبة (التي لا يفْصِل بينها صامت) أو سِلسلة أصواتٍ متقاربة سَمْعياً (أمثلة من اللغة الفرنسية : / ti/ - خليط من ضجة الاحتكاك التي تصدر عن /t/ ومن الاتجاه نحو تهميس /i/ - أو/ ru/ - حركة اللسان مُتواصلة - أو /nil/ - تحنيك الصامتين اللذين يحيطان بـ /i/).

يعطي انتقال الحُزْمات المكوّنة في بداية الصائت فكرةً عن مَوْضع نُطق الصامت الذي يسبقه، وعن شكل اللسان أثناء إخراجه. تتميز الشفويات والشفويات الأسنانية غير المُحنَّكة برنينٍ مُنْخفض أقلّ من رَنين الصائت الذي يلي، ويكون بنتيجة ذلك الانتقالُ من الصامت إلى الصائت تصاعدياً. وتتميز الأسنانيّات والنخروبيّات غير المُطْبِقة بتردّد F_2 يُقارب الـ 1800-1600 هرتز (يكون مكان الانقباض ثابتاً نسبياً)، ويتجه بالتالي انتقالُ الـF_2 من الصامت إلى

الصائت في اتجاهِ الهبوط إذا كان F_2 الصائت أقلّ من 1600–1800 هرتز وفي اتجاه الصُّعود إذا كان عكسَ ذلك. ويتغيّر مَوْضع نُطْق الصامت الطَّبَقي /k/ بتغيّر الصائت : فهو يتمّ إخراجه صوتياً كطبقيّ في /ku/، وكحنكيّ طبقيّ في /ka/، وكحنكيّ في /ki/. سنرى في الفصل الثامن الذي يتناول الإدراك أنَّ تغيُّر موضعِ نطقِ الصامت الطبقيّ وَفْقاً للصائت الذي يتبعه يعود على الأرجح إلى مُتَطلباتٍ إدراكية (وليس نُطْقية فقط).

إنَّ مَوْضع انقباضِ الصامت لا يُحدِّد هو وحده قِيَم الحُزْمات المكوّنة في بداية الصائت الذي يتبعه : إذ إنَّ شكل اللسان يؤدّي دوراً أساسياً في ذلك. فإذا كان الصامت مُحَنَّكاً (يتجمّع اللسانُ نحو الأمام، كما هو الحال بالنسبة للصائت /i/)، ويساوي التردّد F_2 للصامت حوالي الـ2000 هرتز (يكون التردّد F_2 غير مَرْئي خلال تحقيق معظم الصوامت، ولكنْ من الممكن حِسابُه)، وذلك مهما كان مَوْضعُ نُطقه (شفوياً كان أم نُخْروبيّاً أم طَبَقيّاً) أو طريقةُ نُطقه (انسدادياً كان أم احتكاكياً). ولا يُمكن التعبير سَمْعياً عن الفرق بين مواضع نُطق كل الصوامت المُحَنَّكة إلا عند مستوى الصوت الصادر عن الارتخاء في حال الانسداديات أو عن ارتفاع الصوت في حال الاحتكاكيات، لأنّ حالات الانتقال نحو الصائت متشابهة فيما بينها تقريباً.

الآن، أصبح مُمكناً على المرء أنْ يحصل على تدريبٍ مُعمّق في الصوتيات السمعية بدون معرفةٍ مُسبقة بمجال الفيزياء. فتوفّر حاسوبٍ قابل للنقل إلى قاعة التدريس أو على الميدان، وسهولة

النَّفاذ إلى برامج التحليل (كبرنامج برات Praat) وبرامج التوليف (كبرنامح التوليف ذي الحزمات المكونة لـ كلات Klatt ، أو التوليف النُّطقي لـ س. مايدا (S. Maeda) التي يُمكن تَحْميلها مَجاناً على شبكة الأنترنت، كلُّ ذلك يُسهّل الحصولَ على تَكْوينٍ مُعمّق في التعليق على الرسومات الطيفية وفي الصوتيات السمعية، وفي طريقة مُعالجتها للعلاقات بين الخَصائص السَّمْعية والإدْراكية للإشارة.

الفصل السادس

الصَّوائت

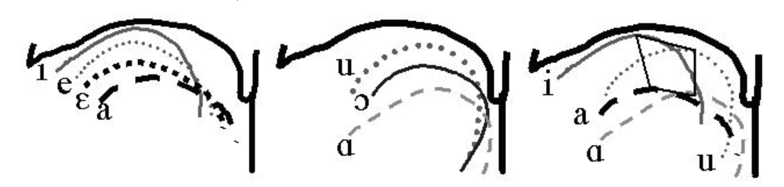
يتراوَح عددُ الصَّوائت في اللغات بين صائِتٍ واحد وأكثر من عشرين صائِتاً. وتحتوي معظمُ اللُّغات من 5 إلى 7 صَوائت. في اللغة الفرنسية، يختلف عددُ الصوائت وَفْقاً للمنطقة. وتحتوي أكثر من 99% من اللغات على صائتين على الأقل. والعدد الأكثر شيوعاً في لُغات العالم هو خمسة صوائت (22 % من لُغات قاعدة بيانات الـ UPSID)، و80% من اللغات تتضمَّن من 3 إلى 10 صَوائت. إنَّ الصوائت الأكثر شيوعاً هي حَسَب الترتيب [من اليمين إلى اليسار]: /a/, /i/, /u/, /e/, /o/. هذا وتميل اللُّغات إلى استعمال بُعْدين فقط هما انْفِتاح القناة الصَّوْتية ودرجة وَضْعيّة اللسان الأمامية/ الخلفية في الصَّوائت الثمانية الأولى، وهي تميل كذلك إلى استخدام سِمةٍ ثانوية (مثل الشَّفَويّة أوالأنْفيّة أو الطول) في القوائم الأوسع[1].

للصوائت طبيعة مُزْدوجة : نُطقيّة وسَمْعيّة.

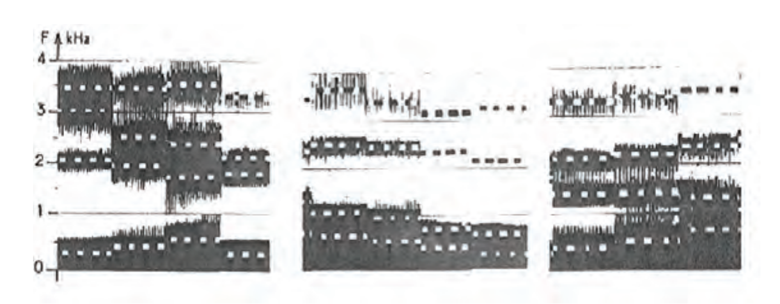
من وُجْهة النَّظَر «النطقية»، اللسان هو العُضْو الأساسيّ. فهو

(1) انظر أعمال مختبر «جيبسا» (GIPSA) (معهد التواصل المحكي، سابقاً) في غرونوبل.

يتكَوّم نحو مُقدّمة التجويف الفمَوي عند إنتاج لصَّوائت الأماميّة (المُسمّاة أيضاً بالحَنكيّة، وهي: /a/ و /ɛ/ /e/ /i/)، ونحو الخَلْف عند إنتاج الصوائت الخلفيّة (المُسمّاة أيضاً باللَّهَوَيّة، وهي : /o/ /u/ /ɑ/ /ɔ/). وتكبر المَسافة بين سطح اللسان والحَنَك عند الانتقال من /i/ إلى /a/ الأمامي، وينتقل الانقباض من المنطقة اللهويّة إلى منطقة الحَلْق عند الانتقال من /u/ إلى /ɑ/ الخلفي مروراً بـ /o/ و/ɔ/.



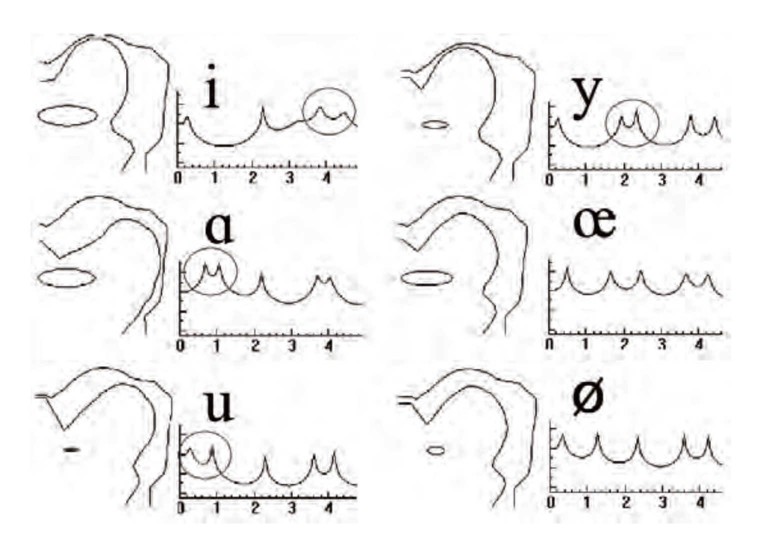
الصورة 9. الوضع النطقي للسان عند إصدار الصوائت الفرنسية



الصورة 10. الرسوم الطيفية للصوائت النموذجية في اللغة الفرنسية (J.S.Liénard)

من وُجْهة النظر «السَّمْعية»، تُؤدّي الشفتان دَوْراً مهمّاً. تتميّز الصوائت «الواضحة» سَمْعياً (يكون الـ2F مُرْتفعاً وتتكوّم الطاقة في التَّرَدّدات العالية – على اليسار في الرَّسْم رقم 10) بمسافةٍ كبيرة بين الحزمَتَيْن المكوّنتَيْن الأولَتَيْن. وتتميز الصوائت الخلفية (في وسط الرسم 10) بتَجَمّع الحزمتين المكونتين الأولتين تحت الـ1000 هرتز (عند المُتحدّث الذَّكَر). أما الصوائت المَرْكزية سَمْعياً (تتوزع

الطاقة توزيعاً مُتَجانساً، على يمين الرسم)، فتتميز بوُجود حُزْمةٍ مكوِّنة ثانية يُقارب تردّدها الـ1500 هرتز. إنَّ الصائتَيْن الأماميَّيْن المُستديرين /œ/ و /Ø/ مركزيّان سَمْعياً ويتمّ إدراكهما على أنهما كذلك. تُسمّى الصوائت المُبَيّنة في الرسم 10 بالصوائت المُفْرط نُطقها. وتخضع الصوائت الخلفية في الكلام المتواصل للدَّفْع إلى الأمام، لأنها غالباً ما تكون مُحاطةً بصَوامت تُلْفَظ باتجاه مَقدِّمة التجويف الفمَوِيّ. وإذا كانت قصيرة فإنها تخضع صَوْتياً للتمركز أو تتماثل بشكلٍ أقوى مع الصَّوامت المُحيطة بها، وذلك حسب وضعيتها النَّغميّةً (انظر الفصل التاسع من هذا الكتاب).



الصورة 11. نمذجة 6 صوائت بواسطة التوليف النطقي

يُبيّن الرسم رقم 11 ستة أشكال للقناة الصوتية تسمح بالحصول على الجَرْس الذي يُميّز الصوائت الستة للُّغة الفرنسية (الشفتان موجودتان على اليسار).

هنالك احتمالاتُ تعويضٍ كبيرة بين الأعضاء الناطقة، وهي في الغالب لا يُعتدّ بها. يُرافق الفكُّ الأسفل عادةً (ولكن ليس ضرورةً) حَركاتُ اللِّسان. يُعوّض مُدخّن الغليون جُمود فكّه الأسفل بحركاتٍ أكثر اتّساعاً للِّسان. إنَّ الصوائت الأمامية ليست مُدوّرة، في حين أنَّ الصوائت الخلفية مُدوَّرة في أكثر من تِسع لُغاتٍ على عشرة (تسمح حركة الشفتَيْن بإحداث تباينٍ إدراكيّ واضِح بين المجموعتَيْن). إنَّ درجة الانقباض ووضعيّته، بالإضافة إلى انْخِفاض الفكّ الأسفل، وتَشكُّل الشفتين، كلها تسمح بمجموعةٍ من الحَركات التعويضيّة. هذا ويلجأ بعضُ المتكلّمين (ربما أيضاً بعض اللَّهْجات، وحتى بعض اللُّغات) إلى استخدامٍ أوْسَع لمَفْصِلٍ ما، مثلاً الفكّ الأسفل أو الشفتَيْن، أكثر من استخدام اللِّسان (ويصُبّ ذلك في مَفهوم «العادات النُّطْقية» العزيز على عُلماء الصوتيات في بداية القرن الماضي). هذا وتدعم الحَركات التَّعْويضيّة فكرةَ «أوّلية الغَرَض السمعيّ على النُّطْق».

المُرَبَّع المُنْحرف الصوتيّ أو مُثلّث الصوائت النُّطْقيّ هو الشكل الهندسي الذي يَنتج من وصل النقاط الأعلى التي يبلغها اللسان في نُطْق كل صائت من الصوائت: هكذا نحصل على المربَّع المُنْحرف الشهير (للُّغات التي تتضمن صَوْتي /a/ الأمامي و/ɑ/ الخلفي) أو على المثلّث (للُّغات التي لا تحتوي إلا على صائتٍ واحد ذي الجرس /a/). ومن الأصحّ سمعياً أن يتمّ تغيير شكل المربع المُنْحرف عبر أخذ أعلى نقطةِ انقباضٍ كمعلمٍ بدلاً من أعلى نقطةٍ في اللِّسان (ولكنه من الصعب تطبيق هذه الفكرة على

الصوائت الأمامية المفتوحة). إلا أنّ الانسجام الأنيق بين تمثيل الصوائت بواسطة حُزْمتَيْها المكوِّنتين الأولتّيْن (المُثلث الصوتي السمعي) ومُثلّث الصَّوائت النُّطْقي هو في الحقيقة مُضَلّل : إذْ إنه يُهمل التأثيرَ الحاسِم للشفتَيْن، وللحُزمات المكوّنة الأعلى من F2، في جَرْس الصوائت الأمامية.

تؤدّي الحُزمة المكوّنة الثالثة (F_3) دوراً مهمّاً في اللغة الفرنسية. فحَرَكة الشفتين كافية لِخَفْض F_3 الخاصّ بالصائت /i/ من 3000 إلى 2000 هرتز (لتشكِّل بذلك /y/). إنَّ الـ /i/ (جمع الـ F_3والـ F_4) والـ /y/ (جمع الـ F_2 والـ F_3) في اللغة الفرنسية هما صائتان بُؤريّان يملكان إذاً تعريفاً سَمْعياً مُحدَّداً : فمن السهل لشخصٍ فرنسيّ أنْ يَحكم ما إذا كان الـ/i/ أو الـ/y/ الذي يتلفظ به أجنبيٌّ ذا رنّة فرنسية جيّدة أم لا. هنالك أنواعٌ أخرى من الـ/i/ والـ/y/، والاستراتيجيات النُّطقية التي تُقابل عُنصري هذا الزَّوْج من الناحية الإدراكية تختلف من لُغةٍ إلى أخرى: فالتقابل بين /i/ و/y/ في اللغة الألمانية لا يتطابق مع الواقع النُّطقي والسَّمْعي نفسه الموجود في اللغة الفرنسية.

للصوائت ذات الانفتاح المتوسط هَدفٌ سَمْعيّ أقلّ دقّة : إذْ يُمكن للجَرْس أنْ يتطوّر بين /e/ و/Ɛ/، وبين /o/ و/ɔ/، وبين /Ø/ و/œ/، مما يؤدّي إلى إبطال التقابل.

عندما يتخَطّى عددُ الصوائت العشرة، تستخدم اللغاتُ ثلاثة أبعادٍ سَمْعية على الأقل، هناك بالإضافة إلى F_1 وF_0 : F_2 (النغمات)، وF_3، ووجود المكوّنات المُضادة، والمدة، ونوعية الصوت، وكلها

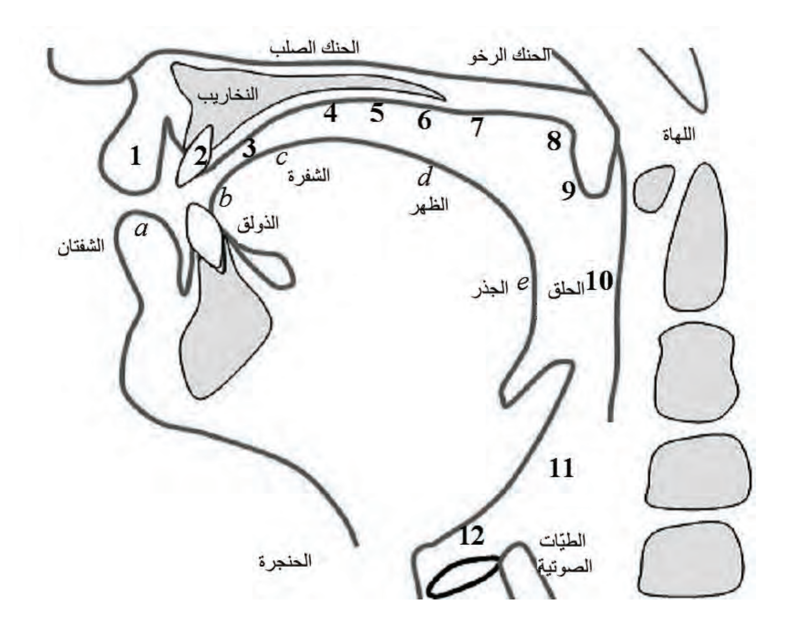
يُمكن أنْ تقوم بدورٍ حاسِم من المَنْظور السمعي-الإدراكي. فاللغة الفرنسية (كما الألمانية) تملك تقابلاً بين الصوائت المُنفرجة والمُستديرة : إذْ تسمح حركةُ الشفتَيْن بالتمييز بين pie و pu، وبين fée و feu، وبين air و heure، هكذا يؤدّي التدويرُ إلى الانخفاض في تردّد الحُزْمة المُكوّنة. ويسمح خفض الحنك اللين بإنتاج نظامٍ ثانوي للصوائت الأنفية (وهي ثلاثة في اللغة الفرنسية المُعاصرة، كما في الكلمات: pan وpain وpont). إنّ تسطيح الطاقة في منطقة الحُزمة المكونة الأولى يصبح عند ذلك المتلازمَ السمعي المميِّز الأساسي. يُقابل خُمس اللُّغات تقريباً بين الصوائت الشفوية والأنفية من جهة، وبين حروف الصوائت الطويلة والقصيرة من جهة أخرى. وتحتوي اللغة الصينية المندرينية المستخدمة في بكين، واللغة الإنجليزية الأميركية ولغات أخرى (من بينها الناكسي، وهي لغة صينية نادرة) على صوائت رائيّة. مثلاً الصائت في كلمة bird (بالإنجليزية الأميركية) الذي تكمن ميزتُه التعريفية في انقباضٍ ثلاثي، على مستوى الشفتين والتجويفات الأمامية والخلفية للقناة الصوتية في آنٍ واحد، وهو انقباضٌ يسمح بإنتاجِ صائتٍ بُؤري مَركزيّ ذي تردّد F_3 جدّ منخفض (أقل بكثير من 2000 هرتز).

إنَّ التغيّرات في الطول والتردّد الأساسيّ ونوعية الصوت (الصوت الأهث أو الصوت الصريري، مثلاً)، إذا كانت تُستخدم في لغةٍ ما على الصعيد المعجمي، فإن استخدامها على الصعيد النغمي يُمكن أنْ يكون أقلّ اتّساعاً (انظر أدناه، الفصل التاسع من هذا الكتاب). فما تستعمله لُغةٌ ما للمقابلة بين الصوائت فيها (أو

بين الصوامت) يبقى قابلاً لأنْ يُستعمل كوسيلةٍ للتمييز في فُروقات المعنى مثلاً (انظر الفصل المُخصَّص للنَّغَميّة من هذا الكتاب).

الفصل السابع

الصَّوامت



الصورة 12. أسماء مكان نطق الصوامت

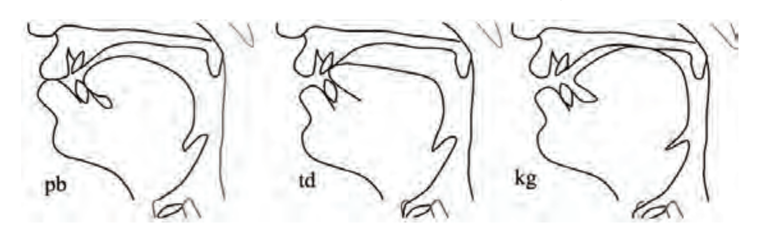
الصَّوامت الأكثر تكراراً هي بالترتيب : /t/ و/m/، ثم /n/و/k/. يبلغ معدّل الصَّوامت في اللغات حوالي 22 صامتاً (لا ينبغي أنْ يُنْسينا هذا المعدّل أنه ثمة تنوّع كبير). الصوامت الـ 22 الأكثر

شيوعاً هي السبعة الانسدادية /p b t d k g/ والمِزماري /ʔ/، والأربعة الاحتكاكية/f s ʃ h/ ، والثلاثة الأنفية /m n ɲ/، والثلاثة الانسيابية /l j w/، والاثنان المُعَطِّشان /ts tʃ/ والاهْتِزازيّ الذَّوْلقيّ /r/. والانسيابيات صوامت امتدادية من دون احتكاك.

إن المعايير الأساسية لتصنيف الصوامت هي طريقة الجَهْر (مَجْهور/غير مَجْهور)، ودَرَجة الانقباض (اِنْسداديّ، اِحْتكاكيّ، مُعَطِّش، اِنْسِيابيّ)، ومَوْضِع النطق، والأنفية.

يوضح الرسم 12 مواضع نُطْق الصَّوامت، من مِزمار الحَنجرة (مزمارية) إلى الشفتين (شَفوية). تلتصق الأعضاءُ المُتَحرِّكة، كالذَّوْلق أو الشفتين، بالأجزاء الثابتة للقناة الصوتية (الحنك الصلب في ما يتعلّق بالحَنكيات، والحَنَك اللَّيِّن في ما يتعلّق بالطَّبَقِيّات). يعني المُصْطلح «ذولقيّ أسناني» أنَّ الذَّوْلق يتجه نحو الأسنان، و «شَفْريّ نُخْروبيّ» يعني أن الانغلاق أو التضييق يتمّ بين حافتي شَفْرة اللسان و «النخاريب».

تتطلب «الانسداديات الشفوية» (p, t, k, b, d, g) انغلاقاً كاملاً للقناة الفَمَوية.



الصورة 13. بعض الأمثلة من الانسداديات الشفوية

تصدر «الاحتكاكيّات» (f, s, ʃ, v, z, ʒ) بواسطة تضييقٍ شديد في منطقةٍ ضيقة إلى حدٍّ ما من القناة الصوتية، بحيث تتحوّل هذه المنطقة إلى مكانِ إصدار ضجة فوق مِزمارية تُصفّى أساساً في التجويف الواقع في ما قبل الانقباض.

يتم إصدار «الأنفية» (m, n, ɲ) بالطريقة نفسها، ولكنَّ القناة الحلقية – الأنفية تكون مفتوحة، فيقوم التجويف الأنفي بالرنين ويشارك بذلك في تصفية المصدر المجهور.

لإصدار الصوامت «الجانبية»، كالـ /l/، يقوم اللسان بانقباضٍ مَرْكزيّ بحيث يقترب من قُبّة الحَنَك، في حين تنخفض شَفْرة اللسان فيعبر الهواءُ من الطرفَيْن، مُشكّلاً تجويفين جانبيين (وهذا هو السبب في وجود مُضادّات الحُزمة المُكوّنة).

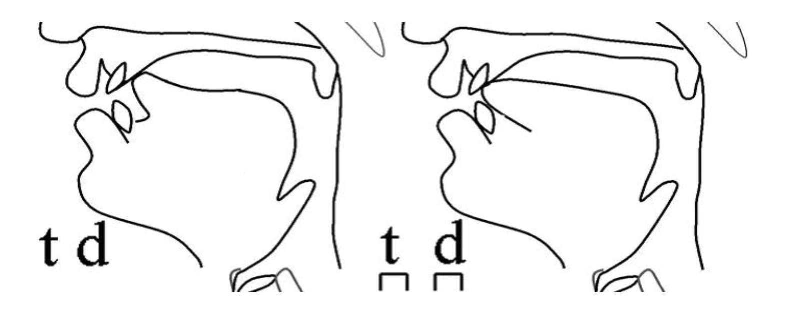


الصورة 14. صامتان أنفيان

من المُمكن أن يتغيّر شكلُ اللسان في موضعٍ نُطْقي مشابه. فـ/t/ هو بالأحرى ذَوْلقي نُخْروبي بالإنجليزية وشَفْري أسناني بالفرنسية، إلا أنّ ثمة صَوامت شَفْرية نُخروبية وذَوْلقية أسنانية.

لا يكون تدفُّقُ الهواء الخارج من الرئتين مصدرَ كل الأصوات

- من المُمكن إصدار تدفُّقٍ هوائيّ من دون تدخّل الرئتين كما في الانقباضيات (ينجم تدفق الهواء الانقباضي عن انخفاض الحَنْجرة)، والقذْفيات (ينجم تدفُّق الهواء الزفيري عن ارتفاعِ الحَنْجرة) والتمطّقات، حيث يكون الهواءُ مَحجوزاً بين انقباضَيْن في القناة الفمَوية(1). تُسْتَخدم هذه الأصوات لأغراضٍ تعبيرية (كالتمطّق الأسناني بالفرنسية للتعبير عن الانزعاج) في اللغات التي ليس لها فيها صفةٌ فونيمية.



الصورة 15. إصدار / t/ في الإنجليزية (إلى اليسار) وفي الفرنسية (إلى اليمين)

(1) انظر: P. Ladefoged and I. Maddieson, *The Sounds of the World's Languages* (Oxford: Cambridge, MA, Blackwell, 1996).

الفصل الثامن

بعض مَظاهر إدراك الكَلام

عَقِب اكتشافات علم السمعيّات النفسية في مجال إدراك الأصوات النقية (المُكوَّنة من تردّدٍ واحد) ابتداءً من السنوات 1920، وبعد الاكتشافات في مجال فيزيولوجيا النظام السَّمْعيّ في السنوات 1950، قام اختراعُ التوليف ذي الحُزْمات المُكوّنة بواسطة القارئ الطيفي (Pattern playback) – في مختبرات «هاسكنز» في نهاية الحرب العالمية الثانية – بتحديد البِداية الحقيقية للدراسات العلمية في مجال إدراك الكلام. فالقارئ الطيفيّ في أساس الاكتشافات العظيمة حول عدم وَحدانية الإشارات السمعيةّ التي ترتبط، من جهة، بتحديد موضع نُطْق الانسداديات (الخصائص الطيفية للضجّة الصادرة عن الارتخاء وانتقال الحزمات المكونة تتغير وفقاً للصائت الذي يلي الصامت الانسدادي)، والتي ترتبط، من جهة أخرى، بِسِمة الجَهْر (تستعمل اللغات المختلفة أوَّل ما تستعمل مؤشِّرات مُتباينة). فالمؤشِّرات المختلفة تربط فيما بينها علاقاتُ تعويض. وقد أتاحت التجارب باكتشاف ظاهرة الإدراك

الفِئوي (الذي اعتُبر لفترة أنه خاصّ بالكلام عند البشر)، وهي أدّت إلى صِياغة فَرضيّة «نظرية الحَرَكة» (Liberman): يتعرّف السامع على مَوْضع نُطق الصامت بـ «إدراك» الحركة انطلاقاً من الإشارة السَّمْعية. ومنذ ذلك الحين، يتواصل البحثُ لتفسير كيف يُمكن للمُسْتمع أنْ يجد إدراكاً واحداً وفريداً انطلاقاً من الإشارات العديدة والمُتَغيرة التي تتضمّنها أصواتُ الكلام. ومنذ منتصف التسعينيات، فإنّ التفكير بالطريقة التي يتمّ فيها فَهْمُ الكلام في السياق أدّى إلى تحويل اهتمام الباحثين بعض الشيء عن المظاهر الفيزيائية النفسية للتصنيف الفونيميّ (إدراكُ كل الأصوات، أكانت تتعلق بالكلام الذي يُصْدره الكائنُ البشريّ أم بالضجيج الصادر عن الطبيعة).

يحاول المستمعُ قبل كل شيءٍ أنْ يفهم مباشرةً ما يسمعه أكثر مما يُحاول أنْ يفسِّر سلسلةً من الفونيمات. كيف يتعرّف على الكلمات المتعاقبة في الكلام العفوي، وفي الدَّفْق المستمرّ للكلام، وفي تعدُّد كل ضُروب الإشارات ؟ كيف يتمّ تخزين الكلمة في المعجم الذهني ؟ هل يتم تخزينه على شكل مجموعةٍ من السِّمات، أم على شكل نموذجٍ أو نماذج مجرّدة، أم على شكل مجموعة آثارٍ عرضية مفصّلة (مجموعة نُسخ) ؟ في فهم رسالةٍ ما، ما هو الجزء الخاصّ بالمعلومات السمعية المُتأتية من الإشارة نفسها (اِسْتِقرائية : من أسفل إلى أعلى)، والجزء الخاص بسِياق التلفّظ (اِسْتِنتاجية : من أعلى إلى أسفل)؟

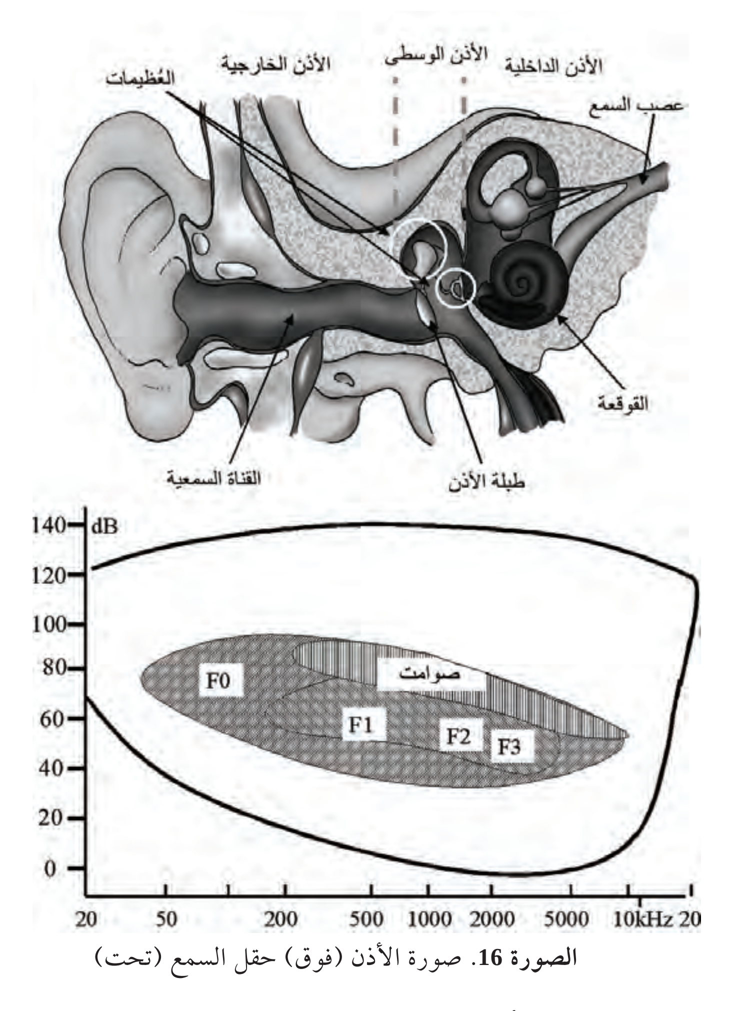
على الرغم من الجُهود المَبْذولة، يبقى فهمُنا للظواهر المرتبطة بإدراك الكلام أقلّ من المعارف المُكتسبة عن كيفية إنتاجه. إذْ تبقى

المُلاحظات المختلفة بعيدةً عن أن تُكوِّنَ كُلاً مُنْسجماً، بالرغم من الدقّة العِلمية المُتَّبعة عند وضع كل ملاحظة منها. ويُمكن أنْ تتواجد عدة استراتيجيات للفهم في آنٍ معاً، كما يُمكن لإحدى هذه الاستراتيجيات أنْ تطغى، وَفْقاً للظُّروف (مثلاً في وسطٍ مليء بالضجيج). فالتجربة في ميدان الكلام العَفْوي صعبة، لأنَّ حُكْم المستمع يتأثر بعَوامل كثيرة، كالألفة المتزايدة مع المهمة المطلوبة (من هنا تغيّر الأجوبة على سؤالٍ واحد خلال الاختبارات)، والتعوّد على صوت المتكلّم أو على الموضوع المَطروح. كما أنَّ للميّزات التقنيّة للرسائل وللتوقعات المرتبطة بمحتواها أيضاً تأثيراً في الفهم، وهذا تأثيرٌ يَصْعب التكهُّنُ به.

تَسْلُك كلُّ الأصوات وكلُّ أنواع الضجيج القَنوات السَّمْعية نفسها للوصول إلى دِماغ المُسْتمع، إلا أنَّ الاختبارات السمعية النفسية تُبَيِّن أنَّ إدراكَ أصواتِ الكلام وإدراكَ الضجيج لا يتمّان تماماً بالطريقة نفسها. يصل كلُّ صوتٍ إلى المَساحات السمعية في قِشرة الدماغ في شكل دُفْعاتٍ عَصَبية. فالاهتزازات الميكانيكية لجُزَيْئات الهواء، التي تكوِّن المَوْجة الصوتية، يلتقطها صيوان الأذن وينقلها على طول القناة السمعية الخارجية نحو الغشاء المَرن للطَّبْلة التي تهتزّ على إثرها.

تعمل القناةُ السَّمْعية على تضخيم التردّدات التي تُقارب الـ 3500 هرتز عندما تمرّ فيها. فتُرسَل الاهتزازاتُ إلى الأذن الوسطى حيث تقوم سلسلةٌ من ثلاث عُظَيْمات هي المِطْرقة والسندان والرِّكاب بتضخيم قوّتها بواسطة حَرَكاتٍ رافعة، ثم تؤدّي إلى اهتزاز

الغِشاء القاعدي. بعد ذلك تتحوّل هذه الاهتزازات إلى دُفْعات عَصَبية إلكتروكيميائية بواسطة الـ25000 خَليّة المُشعَّرة الموزَّعة في قَوْقعة الأذن الوسطى. تهتز كلُّ خلية مُشَعّرة ضمن منطقةٍ معينة من التردّدات مُرتبطة بموقعها على القَوْقعة.



الصورة 16. صورة الأذن (فوق) حقل السمع (تحت)

وتصل هذه الدُّفْعات إلى الدماغ بواسطة العَصَب السَّمْعي.

وتختلف حساسية الأذن حسب المستوى الصوتي، بحيث تبلغ هذه الحساسية أقصاها عند التردّدات التي تتراوح بين 2000 و5000 هرتز. وتقع منطقة السَّمْع عند شخصٍ معيّن بين عتبة السَّمْع وعتبة الألم. ولكي تتمكّن الأذنُ البشرية من إدراك الأصوات، يجب أنْ يكون لها تردّدٌ أعلى من 16 هرتز وأقل من 16000 إلى 20000 هرتز (10000 هرتز لدى بعض الأشخاص المُسِنّين)، ويجب أنْ تكون شِدّتها كافية (وهي تتعلق بالتردّد). وتتطابق منطقة إدراك الأصوات هذه عند الكائن البشري مع منطقة التردّدات التي يُصدِرها أيُّ كائن بشري.

تقوم الأذن إذاً بنوعٍ من التحليل التردّدي للإشارة، على طريقةِ رَسْم الطيف، إلا أنّ هذا التحليل ليس بخَطّيّ : فالتردّدات المُنخفضة تُحلّل بدقة أكبر من التردّدات العالية. وعلى العكس، يكون التحليل الزَّمَني أفضل بالنسبة إلى التردّدات العالية. بالإضافة إلى ذلك، تحصل ظواهرُ حَجْبٍ، تردُّديّ وزَمَنيّ : ففي لحظةٍ مُعينة، تقوم بعض المُكوّنات التردُّدية بحَجْب مُكَوِّناتٍ أخرى، إذْ إن التردّدات العالية قادرةٌ على أنْ تَحْجب في ذاتية الشخص التردّدات المُنْخَفِضة، كما يحجب مثلاً التجمّعُ (F_3-F_4)، الذي يقع في حُدود الـ3000 هرتز، الـ F_2 في الصائت / i/ . هنا نتكلم عن الحَجْب الذي يُدعى بالحَجْب التَّرَدُّديّ. أو كذلك، يُمكن أنْ يَحجب صوتاً ذا شِدة ضَعيفة صوتٌ أقوى يسْبقه أو يليه. لقد أظهرتْ تجاربُ السَّمْعيّات النفسية إذاً بوضوح أنّ أصوات الكلام لا تُدرَك بالطريقة نفسها التي تُدرك فيها الأصواتُ الأخرى : فمثلاً، يقدِّر المستمع الشدة الذاتية لأصوات الكلام في علاقتها بالجهد الصوتيّ المُقدَّر. غير أننا لا نعرف في

أيّ مستوى يحدث الفَصْل بين مُعالجة الضجيج ومعالجة الأصوات التي يُصدرها نُظَراؤنا (وهذا ينطبق على الإنسان كما الحَيَوان).

1. في تحديد الصَّوائت

لا تَكْفي حُزْمتان مُكوّنتان لِتَحْديد جَرْس الصَّوائت كلها. كما سبق ولاحظنا، إنَّ التوليف الذي يستعمل المُكونين الأولين (أو حتى مُكَوِّن واحد) يكفي لإعطاء جَرْس الصوائت الداكنة، وبدقّة، الشَّفوية الخلفية (مثل تحقيق الـ/ u/ الأساسي)، حيث يكون الـF_1 والـF_2 متقاربَيْن ويكونان ذَوى سَعَةٍ قوية لأنهما مُتقاربان : فعندما تكون الحُزْمتان المُكوِّنتان قريبتين إحداهما من الأخرى، تقوم الأذن بدمجهما ولا تلتقط بالتالي سوى قمة واحدة. بيد أنّ المُكوِّنات التي تفوق الـF_2 تؤثر في إدراك الصوائت الفاتحة، والأمامية، وغير المستديرة. فإذا قدّمنا لعددٍ من المُسْتمعين صائتاً من نوع /i/ مولَّفاً مع الحزمات المكونة الأربعة الأولى والبالغة على التوالي 255، 2065، 2960، و 3400 هرتز، وإذا حدّدنا قيمة الـF1 بـ255 هرتز، وطلبنا منهم أن يضبطوا قيمة مُكوِّن واحد للحصول على جَرْسٍ يكون الأقرب للصائت المولّف مع الحزمات المكونة الأربعة، فسيضبط المستمعون هذه القيمة في ما يُقارب 3210 هرتز، أي في القيمة التي تقع بين الـF_3 والـF_4. يُسمّى هذا المُكوّن الناتج (الذي يوصف بالـ «فعلي») ‘F_2’. ويُعدّ التمثيل F_1 / ’F_2 أفضل من التمثيل F_2/F_1 أو$(F_2$-$F_1)/F_1$. ولكن جَرْس الصوائت الأمامية الذي أُنْشِىء بواسطة الـF_1 ليس هو نفسه تماماً، وإنْ كان قريباً من الصوائت الأصلية.

تتميّز الصوائت البُؤريّة بتمركزٍ قويّ جداً للطاقة في منطقةٍ

صغيرة من التردّدات. فالإخراج الصحيح للصائت /u/ الفرنسي ينبغي أنْ يكون من النوع البُؤري F_1-F_2. هذا هو الصائت الأكثر خلفية الذي يُمكن لقناةٍ صوتية بَشرية أن تنتجه (الرنينان الأساسيان يقعان تحت الـ1000 هرتز). والـ/ɑ/ الخلفي هو أيضاً من النوع البؤري F_1-F_2، على غِرار الـ/u/، إنما بقيمٍ مرتفعة (حوالي الـ1000 هرتز). أما الـ/i/ الفرنسي، من نوع F_3- F_4 (أحياناً F_5-F_4)، فهو الصائت الأكثر أمامية (حوالي الـ3000 هرتز). ويُعدّ تجمّعُ الحُزْمات المكوّنة في أساس ازدياد سَعَتها، وهو ازديادٌ يعود إلى قوانين السَّمْعيات، وينجم عن ذلك بروزٌ إدراكي في منطقة التردّد التي تتوافق مع المكوّنات المُجمّعة. ويتغير شكل القناة الصوتية بأكملها لبلوغ الهدف السَّمْعي المنشود كما أنه من الممكن حصول تعويضات بين أعضاء النطق، كما سَبَق وذَكرنا. وتشير هذه التعويضات في ما يتعلق بالأصوات إلى أسبقية الهَدَف الإدراكي على الهَدَف النُطْقي. نحن نتكلم كي نُسمع (كما يقول رومان جاكوبسون).

وتحدث الاختلاطات بين الصوائت إجمالاً وفقاً لمسافتها السَّمْعية. فالأمر يتعلّق أساساً بتقديرٍ خاطىء للانفتاح (F_1) : /u-o/، /Ø-œ/، /e-ɛ/، /ɔ̃-ɑ̃/، /o-ɔ/. ويُمكن للسياق الصامتي أن يتسبَّب في دفع الصوائت إلى الأمام أو إلى الخَلف، مما قد يُسبِّب اختلاطاً إدراكياً عند المستمع على المحور الأمامي– الخلفي : فهل يتم لفظ reblochon أم roblochon (يجهل معظم الفرنسيين ذلك) ؟ إن تأثير السياق هو في أساس العديد من التغييرات الصوتية، التي تُبعد اللفظ شيئاً فشيئاً عن الكتابة الإملائية، حتى وإن كانت هذه الأخيرة، خلال وضعها، تعكس جزئياً النظام الفونيمي.

2. في تحديد الصوامت

إن الإشارات التي تستخدمها الأذن لِتحديد هويّة فونيمٍ ما تأخذ بعين الاعتبار في أساسها وظيفة هذا الفونيم والسِّياق الذي يوجد فيه. فخلال تجارب تحديد موضع نُطق الصوامت «الانسدادية» (p أو t أو k) في «منبّهات» توليفية، برهن باحثو المختبر الأميركي «هاسكنز» أن نفخة من الضجيج (التي تمثل ضجّة الارتخاء التي تُلاحَظ عُموماً) يُمكن لها أن تذكّر بالانطباع الإدراكي لصَوامتَ مختلفة، وذلك حسب الصائت الذي يليها. فعندما يكون للضَّجيج تردّدٌ مُرْتفع، يتمّ إدْراك [t] بطريقةٍ مُوحّدة، مهما كان الصائت الذي يأتي بعده. وعندما يكون تردّده مُنْخفضاً، يتم إدراك [p]. ويرتبط إدراكُ [k] في معظم الحالات بمَوْقِع هذا الضجيج من F_2 الصائت الذي يلي : فإذا كان الضجيج يقع عند مستوى F_2 الصائت (بالنسبة للصوائت ذات الـF_2 المنخفض)، أو عند تردّدٍ أعلى بقليل (بالنسبة للصوائت ذات الـF_2 المتوسط والمرتفع)، يتمّ إدراك [k]. تحديدُ /k/ إذاً سياقي، وهو يتطلب علاقةً خاصة بين ارتفاع الضجيج وارتفاع الحُزمة المكونة الثانية (أو الـF_2') للصائت التالي. هذا ما يُفسّر التعديلَ النُّطْقيّ الذي غالباً ما يُلاحَظ في اللُّغات التي يكون فيها الـ/k/ طَبَقِيّاً عندما يتبعه صائتٌ شفوي خلفي، وحَنكياً عندما يتبعه صائتٌ أماميّ.

لقد بَرْهَن باحثو هاسكنز (Haskins) أيضاً أنَّ التغيّرات في انتقال الحُزمة المكوّنة الثانية كافية للتمييز في التوليف بين [p] و[t] و[k]، من دون الحاجة إلى إعادة إصدار ضجة تُحاكي ضَجّة الارتخاء. لكن، في حال الكلام الطبيعيّ، تتعلّق الأهمية الخاصة

لكلٍّ من الضجيج والانتقالات بالطبيعة الباطِنة للصَّوامت، وللصّائت الذي يتبعها. ولا تُعدّ الانتقالات فعّالة في التمييز بين / ti/ و/ ki/ (وحده التوزيع الطيفي للضجيج في حال التردّدات المُرتفعة هو ما يهمّ، وهو يكون أكثر تراصّاً في حال الـ/ k/)، في حين تُعدّ هذه الانتقالات كافيةً للتمييز بين / pa/ و/ ta/ و/ ka/ . عموماً، إن ارتفاع الضجيج وشِدّته وتراصِّيته، بالإضافة إلى انتقالات الحُزمات المكونة، تُساهم بدرجاتٍ مُختلفة في تحديد مَوْضع النُّطْق. يبقى أنَّ تحديد بعض التراكيب أشدَّ صُعوبة من غيرها.

يُلاحَظ كذلك تقلّبٌ مُماثل للإشارات في الاحتكاكيّات. فارتفاع الضَّجيج ذي الشِّدة العالية، الذي يتميّز به الصامتان [s] (فوق الـ4000 هرتز أو أكبر من F_4) و[ʃ] (بين 2000 و4000 هرتز)، يكفي لتَحْديدها[1]. لكنْ، عندما يكون الضَّجيج خافِتاً، كما هو الحال في الاحتكاكيات الشفوية أو الشفوية الأسنانية، وَحْدها الانتقالات هي التي تَسْمح بالتمييز بينها.

إنّ الإشارة الديناميكية، مِثْل سُرْعة الانْتِقالات، ضروريةٌ للتمييز بين [b] و[w]. ويتمّ التعَرُّف على [w، j، l، r] بفَضْل حُزماتها المكوّنة الخاصة والانتقالات المَفْروضة على الصَّوائت. إنَّ وجود آثار «التأنيف» في بدايةِ الصائت هو الإشارة الأساسية للتمييز بين [b] و[m]، وبين [d] و[n] (Ken Stevens).

تختلف أهمية الإشارات باختلاف اللغات. فالإشارة الأساسية لِسِمة «الجَهْر» هي الفترة اللازمة لإقامة الجَهْر، أو VOT (Voice

(1) Katherine Harris, *Sur les indices des fricatives*, 1958.

Onset time)، الذي يختلف تفسيرُه باختلاف اللُّغات. يُدرِك المستمعون الناطقون بالإنجليزية الصوتَ نفسه على أنه [b] إذا كانت اهتزازاتُ الطيّات الصوتية تبدأ بسرعةٍ كبيرة بعد الارتخاء (أقل من 30 ميلّي ثانية)، في حين يُدركونه على أنه [p] إذا كانت الفترة تفوق الـ 40 ميلّي ثانية. ويُدرِك الفرنسيُّ الصوتَ على أنه [b] إذا بدأت الاهتزازات قبل الارتخاء : إذاً، حيث يسمع الإنجليزيُّ /b/ يُمكن أن يُدرِك الفرنسيُّ الصَّوْتَ [p].

هناك بعضُ صِلات التَّشابه بين الصوامت والصوائت. فجَرْس الانْسِيابيّات [w، j، ɥ] قريبٌ من الناحية الإدراكيّة من الصوائت [u، i، y]. كما أنَّ جَرْس الـ[ʁ] قريبٌ من جَرْس الصائت الخَلفِيّ (1000 هرتز) [ɑ]، والـ[l] القاتم (كما في الكلمة الإنجليزية film) قريبٌ من الصائتَيْن الخلفِيَّيْن [u] أو [o]. هذا التقارب الإدراكي بين الـ[l] القاتم و[u] هو في أساس تحوّله إلى [u] في التقفيلة المَقْطعيّة عند انْتِقاله من اللاتينية إلى الفرنسية [من اليسار إلى اليمين] : soldus>soldu>sold>soud>sou [su]. عندما يُهمَّس الـ/ i/ الفرنسي (يساوي 3000 هرتز) (من جرّاء انْغِلاق الفكّ انغلاقاً كبيراً)، يُؤدّي إلى إنتاجِ صَوْتٍ يشبه الصَّوْت الأمامي /ç/ (راجع لفظ [ɥiç] الذي يُدوَّن uiche لكلمة oui).

3. بعض النَّماذج والنَّظَريّات

ثمة العديد من النظريات حول التَّحْديد الفونيمي. لقد احتلّ «الإدراكُ الفِئويّ» إلى يومنا هذا مكانةً مهمّة في التفكير، إذْ عُدَّ لفترةٍ طويلة بمثابة خاصِّيّة أساسية لإدراك الكلام من قِبَل الكائنات

البشرية. الإدراكُ الفِئويّ يعني أنَّ التَّحْديد يسبق التمييز، أي الحُكْم المُقارن على الأجراس. واليوم، نحن نعرف أنه بإمكاننا إدراك الأصوات والألوان بطريقةٍ فِئوية، وأنَّ الحيوانات أيضاً بإمكانها أنْ تُمارس الإدراك الفِئوي.

تُفيد «نظرية الحَرَكة»[2] أنَّ المُسْتمع، من أجل تحديد صوتٍ ما، يُفسِّر ما يُدركه من حيث الحَرَكات النُّطْقية. لقد تم اعتبار الإدراك الفئوي لموضع نُطْق الصوامت على أنه مؤاتٍ لنظرية الحَرَكة. إذْ إن إخراج الصوامت /p/ و/t/ و/k/ يَستخدم حَرَكاتٍ مُتمايزة تماماً : مثل حركة الشفتين في الـ[p]، وحركة الذولق أو حافتي شفرة اللسان في الـ[t]، وحركة جسم اللسان في الـ[k]. عندما يُحَدِّد المُتكلّم مَوْضع نُطق هذه الصوامت، «يرى الحركة» : أي أنه يستند إلى الطريقة التي كان من المُمكن أنْ يصدر هو بها الأصوات نفسها، بحيث توجد حدودٌ إدراكية واضِحة، مَبْنيّة على معايير نُطْقية. وبما أنَّ مَواضع نُطْق الصوامت غير مُتَّصلة، فإنَّ إدراكها غيرُ مُتصِّل أيضاً. في المُقابل، في ما يتعلق بالصوائت، يُمكن لأعضاء النطق نفسها أنْ تتخذ عدداً لامتناهياً من الوَضْعيات، ولا يكون إدراكُها فِئوياً. ومع ذلك، يُدرك الأطفال حديثو الولادة بعضَ تباينات الصوائت بطريقةٍ فئوية، في حين أنه لم يسبق لهم أنْ تلفظوا بتلك الأصوات بتاتاً، مما يثير الشكّ في الدَّوْر الذي يقوم به الإصدار – إلا في حال تخيَّلنا أنّ هذه الصِّلة مُدوّنة في جيناتهم!

(2) Liberman [et al.], “Perception of the Speech Code,” *Psychological Review*, vol. 74, no. 6 (1967).

لقد ذكرنا أيضاً «نظرية الثبوت» في الفصل الخامس : من المُمكن أن نتصوّر أنّ التعرّف على الفونيمات يتم من خلال بعض الخصائص السمعية الثابتة، من دون الاستناد إلى النطق. تملك بعض الأصوات، مثل الصائت / i/ ، والصامتين / s/ و /ʃ/، إخراجات سَمعية باطنة ثابتة نسبياً، في حين أنّ إخراج الأصوات الأخرى أقل ثباتاً : لقد أشرنا سابقاً إلى أنَّ ارتفاع ضجيج ارتخاء الأصوات الطَّبَقيّة، وهو ضجيجٌ أكثر تَراصّاً من ضَجيج الشفويّات والأسنانيّات، يجب تأويله وفقاً لارتفاع الحُزمة المكوّنة الثانية للصائت (أو بالأحرى لـ'F_2'). ويتيح التدرّب على قراءة رُسوم الطَّيْف بفَكّ رموز عينات من الكلام المَنْطوق بعناية، بالفرنسية أو بأيّ لغةٍ أخرى، سواء أكانت تتطابق مع كلماتٍ ذات معنى أم لا، وذلك من دون صُعوبة كُبرى. ويبدو أنه قد كان هنالك شيءٌ من المبالغة في تقدير درجة التغيّر السمعي لأصوات الكلام، وخصوصاً على يد علماء اللسانيات النفسية. ومن المُسَلّم به حالياً أنَّ هناك اختلافات من حيث «النوعية» بين أصواتٍ قد تمّ مع ذلك التعرّف عليها من دون تردّد على أنها فونيم واحد. ويُعدّ بعض الأصوات مُمثلاً جيداً لهذه الفئة، في حين أنَّ بعضها الآخر يُعدّ أقل تمثيلاً لها. لهذا السبب، تتجه النماذج الجديدة لإدراك الكلام نحو إطارٍ احتمالي.

في حالات التَّواصل، لا يتمّ بالضرورة تحديدُ كلِّ فونيم في كل كلمة. إذ يقوم إدراكُ الكلام المُتواصل بإدخال آلياتٍ أساسية : فالتعرّف على الكلمات وعلى المنطوقات الكاملة يتمّ عن طريق التفاعل بين رُموزٍ تُفكّ ابتداءً من الإشارة، من جهة، ومن جهة أخرى،

بين المُعجم الذهنيّ والمَعارف التركيبية، والدلالية، والسياقية. يتحدّث المتكلم ليُفهَم قبل كل شيء (Roman Jakabson)، وهو يُكيّف طريقة كلامه مع السياق: إذْ يسمح لنفسه ببعض الكَسَل النُّطْقيّ إذا كان مقتنعاً بأنَّ كلامه مفهوم رغم كل شيء. ويعمد بعضُ المتكلّمين إلى التحدّث بتراخ، تاركين لمُسْتمعيهم مهمة فَهْم ما يقولون من خلال الاستعانة بالسياق. ويميل بعضُهم الآخر، المُدرّسون مثلاً، إلى المُبالغة في النُّطْق، فيُقدِّموا نماذج أفضل أو نُسَخاً أفضل من كل فونيم. بالإضافة إلى ذلك، تؤثر المادة الصوتية التي تسْبِق الصوت الذي ينبغي التعرُّف عليه في حُكْم المُستمع : إذ يُمكن للإشارة السمعية التي تُمثِّل المَقْطع الصوتي نفسه أن تُدرَك بطريقةٍ مختلفة حسب ما إذا كانت الجملة التي تتضمّنها يلفظها رجلٌ أم امرأة: فإذا كان المتكلم رجلاً، يتوقع المُسْتِمع تَردّدات منخفضة نسبياً، وسيميل بالتالي إلى المُبالغة في تقدير قيمة الحُزمات المكوّنة: إنه يقوم بتكْييف توقُّعاته مع الخصائص التردّدية للصوت الذي يُدركه.

ويُمكن للمُستمع إدراكُ أصواتٍ (أو لحظات صَمْت) لا تكون في الواقع موجودة في الإشارة. ففي الكلام المتواصل، يُمكن للمُستمع أنْ يُدرك «وقفاً» بين كلمتَيْن في غِياب أيّ صَمْت : إذْ يُمكن تأويلُ ارتفاع التردّد الأساسي أو امتداد مَقْطع الصوت، باللغة الفرنسية، على أنه يُسبّب وَقْفاً ما[3]. كما توجد أيضاً ظواهرُ «الاستعادة الفونيمية»[4] : فإذا تمّ في الجملة تبديلُ صوتٍ ما بضَجيج، وإذا كان

(3) Serge Karcevski, «Sur la phonologie de la phrase,» *TCLP* (1931).
(4) Paul Warren, *Sur les restaurations phonémiques*, 1970.

للجُملة مَعْنى، يفهمها المُسْتمع من دون أيّ جَهْد، إلا أنه في المقابل يشعر بصعوبةٍ في حال طُلب منه أن يدرك غيابَ أحد الأصوات. تفترض بعض النماذج الحديثة (العَرَضية أو متعددة النسخ) أنّ كلّ كلمةٍ يسمعها المُستمع تُخزّن كما هي في معجمه الذهني، بما أنّ الذاكرة غير محدودة عملياً. ويؤدّي هذا التصوّر إلى أنْ تُوْضع جانباً المفاهيمُ المجرّدة للسّمات وللفونيمات التي بُنِيت عليها الصِّواتة.

وأخيراً، هناك ملاحظتان:

– إنَّ بعضَ مَظاهر الإدراك التي اعتُبرت لِفترةٍ من الزمن أنها خاصّة بالإدراك البَشَريّ، مثل الإدراك الفِئوي، اتّضح أنها ناتجة عن خَصائص عامة للنظام السَّمْعيّ للرئيسات. بَيْد أنه يبدو أنَّ تكوين النماذج الأولية خاصٌّ بالإنسان : إذْ يظهر أنَّ تعريض قردٍ بشكلٍ مُكثّف لأصوات اللغة لا يؤدّي إلى «إعادة تنظيمٍ سمعيّة نَفْسيّة» حول النماذج الأولية للفونيمات الخاصة باللغة، كما هي الحال لدى الطفل البَشَريّ. وبِفضل تقنيات تصوير الدماغ، تُبيِّن بُحوثٌ حديثة أُجرِيت على الحيوانات أنّ هذه الأخيرة تتفاعل بطريقةٍ مُختلفة مع الأصوات التي تُصدرها بناتُ جِنسها وتلك التي تُصدرها الأجناس الأخرى، مما يُوحي بوجود آليات مُتخصِّصة بيولوجياً لمعالجة الأصوات التي يصدرها الجِنسُ نفسه. والأرجح أنّ هذه الآليات تقع في مستوى جانبيّ نسبياً في سِلسلة السَّمْع.

– هناك نوعٌ من الصِّلة (هل هذا مُجرَّد مُصادفة ؟) بين طريقةِ عمل أدوات تكنولوجيا المعلومات ونوع النماذج التي طورَّها علماء الصَّوْتيات والصِّواتة وعلماء اللسانيات النفسية : إنّ نَماذج

السِّمات الثنائيّة (التي استُوحيت هي ذاتُها من نظرية المَعلومات لـ «شانون»)، التي تتكيَّف تماماً مع المُعالجة التعاقبية للمعلومات بواسطة الحواسيب المعاصرة، قد استُبدِلت بنماذج مُعالجة مُوازية وتحديداً في العصر الذي أصبح فيه الحاسوب قادراً على القيام بمعالجةٍ مُماثلة. ترتكز النماذج مُتعددة النُّسَخ، المُنتشرة حالياً، على فكرةِ أنَّ الدِّماغ يملك مَخزوناً واسعاً جداً من التَّواردات المَسْموعة. وهي طريقة عملٍ تُذكّر بطريقة عمل البرمجة «الغَرَضيّة التَّوَجّه»، وبسعةِ ذاكرة الحواسيب الحاليّة.

الفصل التاسع

النَّغْميّـــة

تقليدياً، كانت كلمة «نَغْمِيّة» تدلّ على دراسة كمية الصَّوائت (الطول الصائتِيّ) في نَظْم الشعر. من ثم اتَّسَع مَدلول المصطلح، فأصبح يشمُل كلَّ مظاهر الكلام التي لا ترتبط بِتَحْديد المَقاطع وبِخاصّةٍ التَّنْبير المُعْجمي، والتَّنْغيم، والإيقاع. منذ الستينيات، وضّح لِسانيو «حلقة براغ اللسانية» (Karcevski)، (Mathesius) تقطيعاً لدَفْق الكلام يخضع لعوامل تَداوُليّة، كتقسيم الجُملة إلى «إنشاء» و «خَبَر» (هذا تقابلٌ تعود صِيَغُه الأولى إلى العُصور القديمة). وشهدت فترة السنوات نفسها ظهورَ أعمالٍ جديدة تتناول تعليم نَغْميّة اللغة الإنجليزية. ولاحظ الباحثون مُبَكِّراً وُجودَ دَرَجاتٍ مُختلفة من «الحُدود» بين الكَلمات داخل الجُملة الفرنسية، بالإضافة إلى الهَيْمنة السَمْعية والإدراكية «للمجموعة المَعْنويّة» على «الكلمة» (Maurice Grammont, Méléne - Nathalie) (oustenoble et lilias Evelin, Pierre Delattre). ومنذ السنوات 1960، بدأت الدراسات التي تعتمد على الآلات.

لقد أدّى النَّحْو التَّوْليديّ واحتياجات تَوْليف الكلام إلى تركيز الاهتمام على ظواهر التَّنْبير باللغة الإنجليزية، وعلى الحُدود بالفرنسية، وكذلك على البِنية التركيبية المُنَمَّطة، كما نجدها في الكتابة في هاتين اللُّغَتَيْن. وقد كَشَفت الأعمال التي تناوَلت لُغاتٍ أوروبية مُختلفة عن وُجود عَلاماتٍ سَمْعية لِهَيْكلٍ نَغْميّ ذي مُكوِّنات مُشابهة للمكونات التقليدية للنحو (لكن غير مُعادلة لها)، كالفقرة والمنطوقة النَّغميَّتَيْن، والمجموعة التَّنْغيميّة (أو المجموعة الكُبرى)، والمُركَّب الصِّواتي (مجموعة صُغرى، أو مجموعة نَبْريّة، أو مَجموعة مَعنويّة)، والكلمة النَّغْميّة والقدم والمَقْطع والقافِية. ومنذ السنوات 1970، أظهر فريقٌ بحثيّ فرنسيّ أنه من المُمكن، للضرورات التَّوْليفية، إنشاءُ نَغميّة مَقْبولة انطلاقاً من البنية النَّحْويّة وحدَها (Jacqueline Vaissière)، في الجُمل المَعزولة، في اللغة الفرنسية. وبموازاة ذلك، تابَع «فوناجي» دراساته عن التعبير عن المواقِف والانْفِعالات بواسِطة النَّغْمية، بَعيداً عن أيِّ اعتبارٍ للنَّحْو : فالرَّوابِط بين النَّغْمية والنَّحْو ليست سِوى جانب من جوانب النَّغْمية التي تضْطلع بالعَديد من الوَظائف.

جَذَب تطوُّر التكنولوجيات الصَّوْتية والتَّوَجُّهات الجديدة للّسانيات الأنظارَ إلى العوامل النغميّة في الكلام العَفْوِيّ، وفي مَواقف حَقيقية، كالحِوار مثلاً، الذي تَكون فيه الرَّوابط بين النَّحْو والنَّغْمية أقلّ وُضوحاً، والذي تَطْغى فيه وظائفُ نَغْمية أخرى. لقد انفجر عددُ الدراسات المتعلقة بالنغمية بكل ما في الكلمة من معنى، إذْ نجد دراساتٍ حول النَّغْمية والخِطاب، والنَّغْمية وشَخصيّة المُتكلّم، والتعبير عن المَواقف والعَواطف، والفُروقات

بين اللَّهجات وبين الثقافات. ويُعدّ التوليف المُتزامِن للصَّوْت ولإيمائِيّة الوجه أيضاً («الرؤوس المُتَحدّثة» الشهيرة) مَجالاً ناشِطاً جداً للبَحْث. واحتلّت الدِّراسات النَّغْمية المُقدِّمة خلال الاجتماعات المِهنية. وخُصِّص لهذه المواضيع مؤتمرٌ دولي يُعقَد كلّ سَنتَيْن، بعنوان «نَغْميّة الخِطاب». وبذلك، فإنّ الآلات الجديدة التي تستطيع أن تُبيِّن بطريقةٍ مَرْئيّة القناة الصوتية وحَرَكاتها، بما في ذلك الطيّات الصوتيّة، وكذلك البرامج الحاسوبية المُعقّدة (مثل تلك التي تنقل النَّغمات)، باتَت تسمح بإجراء دراساتٍ مُعمّقة حول التفاعل بين النَّغمية ونُطق المَقاطع، وحول البنيات الدِّماغيّة التي تشترك في العَمَليات النَّغْمية.

النَّغمية مَفْهوم يصعُب تَعْريفه. من وُجهة النظر «السَّمْعية»، تتمثل النَّغْمية في تغيُّراتِ التردُّد الأساسيّ، وفي مُتلازمات نَوْعيّة الصوت (طريقة اهتزاز الطيّات الصوتيّة)، وفي تغيّرات المُدّة والشدّة الماديّة، وكذلك في تغيّرات البَدائل الصَّوْتية (عندما لا يكون من المُمكن شَرْح هذه الأخيرة مُباشرة بواسطة خَصائص الفونيمات في القَوْل). إنَّ تغيير هذه المعايير يسْتلزِم مُشاركة كل «الأعضاء» التي تُسمّى بـ «أعضاء الكلام»، على مُستويات المِزمار وتحت المِزمار وفَوْق المِزمار: إيقاع الكلام، وطريقة اهتزاز الطيّات الصوتية، وشِدّة حَرَكة إخْراج الهواء من الرئتَيْن، وسُرْعة حَرَكات اللِّسان والشَّفتَيْن وقُوّتها ودِقّتها. ومن وُجْهة نظرٍ أخرى، يُمْكن تَعْريفُ النَّغْمية من خلال وَظائفها التي تتضَمَّن: وظيفة مُعْجميّة، وتحْديديّة، وتَداوليّة، وسُلوكية، وانْفِعالية، وتَعريفيّة، وأسْلوبيّة. ومن وُجْهة النظر «اللسانية»، غالباً ما تُوْصف النَّغْميّة

على أنها مجموعُ ظواهر التَّنْبيرِ المُعْجميّ والتَّنغيميّ، وكذلك مجموعِ عوامل الأداء، ومن بينها الإيقاع.

التنبير المُعْجميّ مفهومٌ مُجرّد. فهو خاصيةٌ باطِنة للكلمات والمورفيمات، مُخزّنة في المُعْجم الذهنيّ.

- في «لغةٍ ذات أنْغام مُعْجمية» (والتي تُسمّى أيضاً «ذات الوَحَدات النَّغْميّة» لإظهار التَّوازي بين هذه الأخيرة و «الفونيمات»)، يحمل مَقْطعان صَوْتيّان مُؤلّفان من الفونيمات نفسها مَعْنيَيْن مُختلفَيْن، وذلك وفقاً لنَغَم الكلمة. ففي اللُغة الصينية المندرينية – وهي مثالٌ تقليديّ للّغة ذات الأنْغام – يُمكن للمَقْطع الصَّوْتيّ *ma* أنْ يحمل خمسة مَعانٍ مُختلفة، وَفْقاً لطبيعة النَّغم المُستخدم (أحد الأنغام المعجمية الأربعة، أو من دون أيّ نَغم). إذْ كلُّ نَغم من هذه الأنغام يتحقق أساساً تبعاً لمُنْحنى أو لارتفاعٍ خاصّ بالـ F_0. وفي بعض اللغات، تتضمن هذه الأنغام أيضاً تخصيصاً لنَوْعيّة الصوت (انقباضٌ مِزماريّ في النهاية، مثلاً). أما في اللغات التي يتم تعريفها فيها بواسطة تناغمها فقط، فهي تتمتّع أيضاً، على المُستوى الصوتي، ببعض السِّمات الثانوية الخاصة بالمُدّة، وبنوعيّة الصوت، وبالتغيّرات (غير الفِئويّة) للمقاطع : جَرْس الصوائت، ونُطْق الصوامت. إنَّ معظم لُغات العالم لُغاتٌ ذات أنغام، أما الفرنسية فلنذكّر أنها لغةٌ ذات حُدود.

في لُغةٍ ذاتِ «نَبْرٍ مُعْجميّ» (وهو يُسمّى أيضاً بـ «النَّبْر الحُرّ»)،

مثل الإنجليزية أو الألمانية أو الإيطالية أو الروسية، يُمْكن التمييزُ بين كلمتَيْن تتضمّنان التَّسَلسل نفسه من الفونيمات بواسطة وَضْعيّة المَقْطع الصَّوْتيّ الذي يحمل النَّبْر الأساسيّ : هكذا، فإنَّ الاسم 'permit' (تَصْريح، تَرْخيص) بالإنجليزية يختلف عن كلمة per'mit (سَمَحَ). هذا وتختلف المُتلازمات الصَّوْتية للنَّبْر. فهي تتضمَّن، بِنسبٍ مختلفة حسب اللغات، المُدّة، والشِّدّة، والتَّردُّد الأساسيّ، وتخفيض جَرْس الصوائت غير المَنْبورة، بالإضافة إلى قُيودٍ على تَوْزيع الفونيمات. غير أنَّ المَقْطع المَنْبور لا يتلقّى مُنحنى الـ F_0 الذي يُحدِّده المُعجم، كما في اللُّغات ذات الأنْغام : ذلك أنّ تفصيلَ مُنْحنى الـ F_0 الخاصّ به تَصوغه ظواهرُ ذات طبيعة تَنْغيمية (نستوحي هنا من أفكار «روسي» لنقول إنَّ المَقْطع المَنْبور هو مَوْقعٌ مُفَضّل لإرساء «المورفيمات التَّنْغيمية»).

- في اليابانيّة والسويديّة، وهما لُغتان ذاتا «نَبْرٍ تَناغميّ»، يكون أحدُ مَقاطع الكلمة (أو «مور» more باليابانية) مَوْسوماً، ويتجذّر مُنْحنى الـF_0 في هذا المَقطع أو «المور»، وهذا ما يُحدِّد طَبيعة مُنْحنى الـF_0 الخاصّ بهذا المَقطع وبالمقاطع التي تليه في الكلمة. أما المُدّة والشِّدّة فلا يَطْرأ عليهما تَغييرٌ كبير.

- يُضاف إلى التَّنْبير المُعجمي «تنبيرٌ نَحْويّ» (Hyman). يُولِّد التنبير (الذي يكتسي معنىً واسعاً يشمل كِلا هذين البُعْديْن) بنيةَ ارتباطٍ بين مَقاطع الكلمة والفونيمات المَوْجودة داخل كلّ مَقطع. ويميل المَقطع المُهَيْمن داخل

الوَحْدة الدلالية إلى فَرْض بعض سِماته على المَقاطع المُحيطة به.

فعلى سبيل المثال، في اللغة الفرنسية التي لا يُعتبر فيها مَوْضعُ النَّبْر مُميِّزاً، يكون المَقطع الأخير مُهيمناً في الكلمة (من دون أنْ يتمّ دائماً إدراكه على أنه بارزٌ في الكلمة). إذْ تميل بعضُ سِماته إلى الانتشار في الكَلمة بكاملها، كالأنفية (/ mamã /maman التي تُلفظ [mãmã])، أو الانْفِتاح (aimer /ɛme/ التي تُلفظ [eme]). وهنالك كلمة /phonologue /fonolog التي تُلفظ [fɔnɔlɔg] والتي يُقابلها phonologie التي تُلفظ [fonoloʒi]. وهناك أيضاً ما يجري عند الأطفال، حيث surtout تلفظ sourtout وpetit تلفظ pitit.

أما في بعض اللغات الأخرى (الهنغارية والتركية)، فإنَّ هذا الميل إلى امْتداد سِمة مَقطع من الكلمة إلى الكلمة بأكملها يتمّ تحويلُه صِواتياً (أي أنه يصبح إجبارياً) إلى شَكْلِ تناغمٍ صَوْتيّ، مثلاً : يجب على كلّ صَوائت الكلمة أن تتشارك السِّمةَ نفسها، سواء الأمامية أو الخلفية، التدوير أو التمدّد. إنَّ بنية الهَيْمنة هذه أساسية لتفسير الظَّواهر التي وَصَفَتْها الصَّوتيّات التاريخية، والتي تُشكّل أكبر قاعدةِ بياناتٍ موجودة عن العلاقات بين التنبير المُعجميّ ونُطْق الفونيمات: فعند الانْتقال من اللاتينية إلى الفرنسية، وَحْدَها المَقاطع الصَّوْتيّة المُنبّرة (المَقطع ما قبل الأخير في اللاتينية الكلاسيكية) والمَقطع الأول في الكلمات الأكثر تداولاً هي التي استطاعت أنْ تُقاوم عَوامل الزمن : ***MUS**culum* > moule, *CLAri**ta**tem* > *clarté*.

تُحدِّد البنيةُ التنبيرية علاقات الارتباط بين الفونيمات التي تتكوّن منها الكلمة. فالرَّوابط في القافية وثيقة أكثر في الإنجليزية (على سبيل المثال بين / I/ و /t/ في sit) منها في الفرنسية، حيث يميل الصامتُ الواقع في آخر الكلمة (وليس في آخر المجموعة الكُبرى) إلى الانفصال عن القافية المَقْطعية التي ينتمي إليها، وإلى الانضمام إلى المَقْطع الأول من الكلمة التالية : فـ madame est... تُلفَظ [ma-da-mƐ] وليس [ma-dam-Ɛ...]

إنّ التنغيم، كالتَّنبير المعجمي، فئةٌ مُجرّدة، على الرغم من أنه غالباً (وبطريقةٍ مُبالغ فيها) ما تتمّ مُماثلته مع المعايير التي تُحيّنه، خاصة التردّد الأساسيّ. وهو يُشير في الوقت عَيْنه إلى نِظامٍ لُغويّ مُتمايز لِهَيْكلة القول (وظيفة «تَحْديديّة»، يُعيّنها في الوقت نفسه النَّحْو والتداوليّة)، وإلى نِظامِ تَعْبيرٍ عن «الفَوارق في المعنى والمواقف والانْفِعالات» (وظائف سُلوكية وانْفِعالية). ويعْكِس عددٌ من المواقف المختلفة مَظاهرَ التنغيم المُعقّدة. فقِراءة الجُمَل المَعْزولة، وحتى المُلتبسة منها، تُلقي الضوءَ على «وظيفة التنغيم التَّحْديديّة»، التي ترتبِط بالنَّحْو : ويميل الحدُّ الأكبر إلى التَّمَوْضع بين الفاعِل والفِعل، كما في الجُملة l'écolier / part à l'école (يُشير الخطّ المائل هنا إلى مَوْضع الحدّ). ويكشف تحليل الأجوبة عن أسئلةٍ من نَوْع *Où part l'écolier?* كيف يُمكن للتقطيع التداولي أنْ يبدّل بعُمْق التحديد الناتج من تركيبة الجملة، ذلك أن التداولية تُهَيْمن في القول، في نهاية الأمر، لأنها ذاتُ طبيعةٍ دلالية كما في الجُملة : *l'écolier part/ à l'école*. وتسمح قراءة النصوص باكتشاف وُجود بنيةٍ تَفوق مُستوى الجُملة، يتمّ فيها إبراز

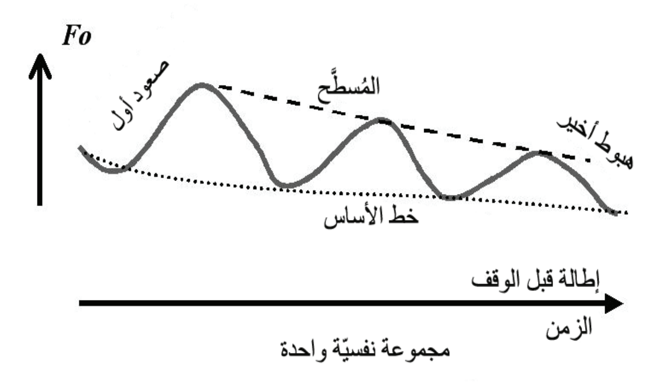
المَعلومات الجديدة. وتسمح لُعبةٌ تقوم على السؤال والجواب بدراسةِ أساليب «التَّرْكيز». فدراسة محادثةٍ ما تُوَضِّح «وظيفة التنغيم الخطابية» في معناها الأوسع : إذْ تُساعد النَّغْمية في تَمْييز المَعْلومات التي سَبَق وتبادَلها المُتكلّم والمُسْتمع عن المعلومات الجديدة، عِلماً أنه من المُمْكن أن يضَع المُحاورُ هذه المعلومات في مَوْضع الشكّ. كما أنها تُساعد في إدارة «أدوار الكَلام»، فهي تُشير إلى أنَّ الجَزْم في قَوْلٍ ما نِهائيٌّ أو أنَّ هذا القول ينتظر أنْ يؤكِّده المُحاورُ : إذْ يُمكن لـ «لا» (non) أنْ تُشير إلى رَفْضٍ قاطِع، أو أنْ تُوْحي إلى إمكانية مُناقشة الرَّفض. وأحياناً، يُمكن لـ «لا» أنْ تَعْني «نعم».

تُسلِّط الأصواتُ في المَسْرحيات الضَّوْءَ على «الوظيفة التَّحْديدية» للنَّغْميّة : فالمُمثِّلون يُغيِّرون طريقة كلامهم تِبْعاً للشَّخْصيّة التي يُجَسِّدونها. أما «وظيفة التَّنْغيم الجَماليّة» فهي تظهر في التَّعبير الشِّعري.

وتَسْتخدم كلُّ اللغات المَعْروفة أساليبَ تَنْغيميّة، مهما كان نوعُ تَنْبيرها المُعْجمي. ويُمكن «للّغات ذات الأنْغام»، التي يكون فيها التردُّد الأساسي مُقيّداً إلى حدٍّ ما بظاهرة الأنْغام المُعْجمية، أنْ تستعمل المُدّة والشِّدة الصَّوْتية للمَقاطع، بالإضافة إلى اتِّساع مَدى السلم الصوتي للـ F_0. ولا يُعدّ وُجود الأنغام المعجمية بحدِّ ذاته حِكْراً على الظَّواهر التَّنْغيمية، كما أنه لا يُمْكننا المُقابلة بين «اللُّغات ذات الأنْغام» و «اللُّغات ذات التَّنْغيم»، كما يحصل في بعض الأحيان. ومع ذلك، فإنّ التعبير عن الكَيْفيّات والمَواقف في

اللُّغات ذات الأنْغام كالصينية أو الفيتنامية، يتمّ بطريقةٍ مُميّزة بواسطة أدواتٍ خطابية : إذْ تُشير هذه الأداة إلى الاستفهام، تُشير أداةٌ أخرى إلى التأكيد (وهي فَوارق يُضاعفها إلى حدٍّ ما تنغيمُ القَوْل).

وهناك تشابهاتٌ بين مُنْحنيات الـ F_0 الملاحظة في عددٍ من اللغات.



الصورة 17. مُنحنى نموذجيّ للـ F_0 في سلّم القوْل، في لغات مختلفة (Vaissière, 1983)

الاتجاهات المُشتركة هي الآتية : (أ) تتراوح قِيَمُ الـF_0 بين خَطَّيْن، «خطّ الأساس» و«المُسطّح»، وهما يُحدِّدان المَجال الاعتياديّ للمتكلّم. (ب) تميل الـF_0 والشِّدّة، بالإضافة إلى سَعَة الحَرَكات النُّطْقية، إلى الهُبوط تَدْريجياً مع الوقت. (ج) يقع الحدُّ الأعلى للـF_0 وللشدة في المَقاطع الثلاثة الأولى من القَوْل، وتميل المَقاطع الأولى للقَوْل إلى أنْ يكون لها F_0 مُتصاعداً وشِدّةٌ تَقْوى شَيْئاً فشَيْئاً، أكانت كلمات مُعْجمية أم أدوات نَحْوية. في حين يقع الحدُّ الأدنى للشِّدّة في نِهاية الجُملة. (د) هنالك مَيْلٌ لتعاقب

فَتَرات صُعود الـF_0 (أو القفزات) وهُبوطه هُبوطاً مُنتظماً في الزمن : ويميل زوجٌ مُؤلف من صُعود وهُبوط إلى تَحديد «وَحْدة مَعْنوية» بمعناها الواسع. (هـ) هنالك مَيْل إلى تَمْديد المَقْطع الأخير للجملة والفونيم الأول في بداية الجملة[1]. ويُشْبه الشكلُ العام مُنْحنى صُراخ الأطفال، كما يُشبه الأصوات الصادرة عن بعض القِرَدة، وهو يبدو مُحَدَّداً فيزيولوجياً.

تَسْتخدم اللُّغاتُ هذا الجُزء المُفضَّل أو ذلك من هذا الشكل النموذجي لتحديد التَّنْبير المُعجميّ و/أو المورفيمات التَّنْغيمية : فاللغة الفرنسية تستخدم الجزء الصاعد (الذي يتوافق مع المورفيم «الاطِّراديّ»)، في حين أنَّ اليابانية تستخدم انْخِفاض الـF_0 بين مَقْطعَيْن صَوْتيَّيْن (بين «مورَيْن» اثنين)، ويصبح هذا الانخفاض منهجياً في إخراج النَّبْر التناغميّ للكلمة، في حين هناك في الدانماركية «تجويف» الـF_0 لإخراج المَقْطع المُنبّر.

يبدو أنَّ الخَصائص الفيزيولوجية لِمَجْموعة النَّفَس (أي ذلك الجُزء من الكلام الذي يقع بين وَقْفتَيْن في التَّنَفُّس) قد قامت بتحفيز حُصول عددٍ مُعيّن من الروابط الذهنيّة. فالتردّد الأساسيّ العالي أو الصاعد والشِّدة الكبيرة يُوْحِيان بفكرة البِداية : بِداية الخطاب، أو الفقرة، أو القَوْل، في حين يُشير الـF_0 المُنْخفض أو الهابط والشِّدة القليلة والتَّباطؤ إلى نهاية الكلام، أو الفقرة، أو الجملة. أما ارتفاع خطِّ الأساس أو تَوَقّف الانْحِراف خلال الحديث من دون وَقْفٍ تَنَفسيّ يُمثّل التقاط الأنفاس. وتميل العديد من المُلاحظات التي

(1) Jacqueline Vaissière, *Sur les traits prosodiques universaux*, 1983.

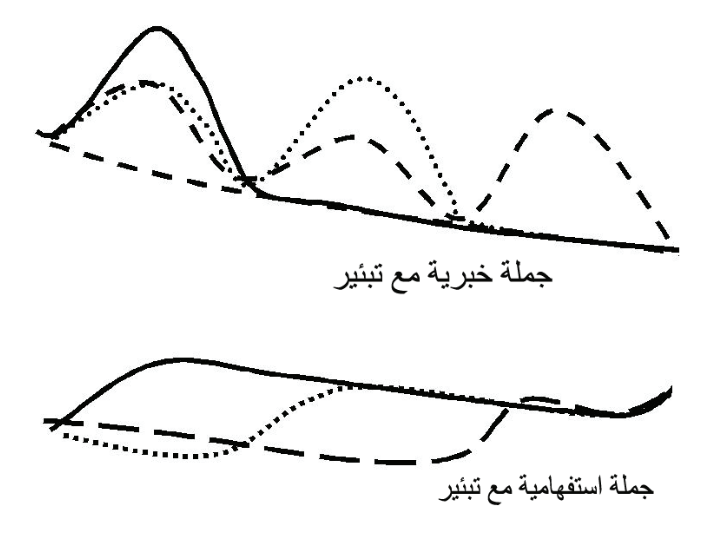
جَرَت في لُغاتٍ مُختلفة إلى تأكيد هذه التأمّلات العامة، مُبَيِّنة في الوقت عَيْنه، في التفاصيل، تنوّعاً كبيراً في طريقة الإخراج. وهكذا، غالباً ما يُرافق نِهايةَ الجُملة في الفرنسية امتدادٌ احتكاكيٌّ للصوت الأخير. وعلى العكس من ذلك، يُمكن للصَّوْت أن ينتقل إلى صيغةٍ اهتزازية (غير منتظمة) في اللغة الإنجليزية: ويمكن تفسيرُ هاتين الظاهرتين على أنهما تجسيدٌ للانخفاض النهائي للشِّدة.

يظهر عددٌ كبير من التشابهات بين اللُّغات في اسْتِخدام المعايير النَّغْميّة، غير أنه ثمة اسْتثناءات جديرة بالذكر[2]. تقوم الفيزيولوجيا بتحفيزٍ شديد للأساليب «الانفعالية» التي تختلف اخْتِلافاً بسيطاً من لُغةٍ إلى أخرى، على الأقل في ما يخصّ التعبير عن الانفعالات البدائية (الفرح، الغضب). أما تسجيل «المَواقف»، فإنه يُعلَّل بطريقةٍ أقلّ مباشرة. غير أنه – على ما يبدو – غالباً ما يَستعمل الإشارات نفسها : فارتفاع مجال التغيّر للـF_0 الخاصّ بكامل القول يُشير إلى اشتراك المتكلّم اشْتراكاً شديداً. ويُمكن لحُدوث تغيُّرٍ مُعيَّن في التردّد الأساسي للصائت (glissando) أنْ يحمل مُحتوى عاطِفيّاً. ويُحاكي ارتفاعُ شِدّة مَجال الـF_0 وسَعة حَرَكات أعضاء النُّطق، جهداً تنفّسياً وتَصْويتيّاً ونُطْقياً أكبر (هذا ما يُلخِّصه «غوسونهوفن» بعبارة «قانون الجَهْد»)، ومن ثمّة يُؤوِّل المُستمعُ هذا الجَهْد على أنه عَلامة على اشْتِراكٍ كبير من قِبَل المُتكلّم : فالمُتكلم يبذل جَهْداً أكبر في أقسام الكلام التي يرى أنها أشدّ أهمية من غيرها.

تَتَشابه الكثيرُ من اللُّغات في الأساليب الدّالة على «الاسْتِفهام»

(2) انظر أعمال آني ريالاند (Annie Rialland) حول اللغات الأفريقية.

وعلى بعض أنْواع «التبئير» (تتميز «البُؤرة»، وبطريقةٍ جِدّ تَوافقية وجِدّ مُبْهمة، بأنه «ما يتناوله الاسْتفهام في السُّؤال، وما يتناوله الجَزْم في الإيجاب»). يُوَضِّح الرسم 18 المُنْحنيات التي غالباً ما توجد في الجُمَل الخَبَريّة والاسْتِفْهامية. لِنُشِر، بالإضافة إلى ذلك، إلى أنَّ الجُملة هي وَحْدة مُتكاملة، تَترابط المُكَوِّنات فيها. إذْ يُمْكن إبراز كَلمةٍ ما من الناحية الإدْراكية بإزالة النَّبْر عن الكَلمات الأخرى.



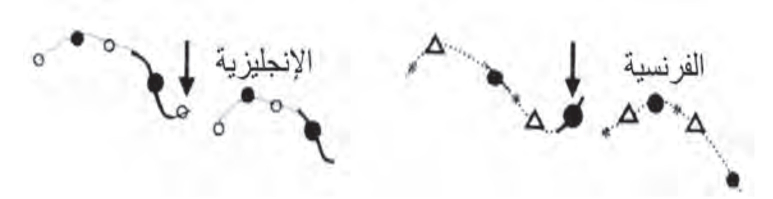
الصورة 18. منحنيات نموذجية للـ F_0 في جملٍ خبريّة واستفهامية، مع تبئير على الكلمة الأولى (خط ملآن) وعلى الثانية (خط منقط) وعلى الأخيرة (خط متقطع)

وفي القَوْل الخَبَري، يُصْبح مُنْحنى الـF_0 مُسَطَّحاً بعد إخراج الكلمة البُؤريّة ويبقى في المَدى المُنْخفض. يُمْكن للتغيُّرات الزَمَنيّة أنْ تتناوب لِهَيكلة بقية القَوْل (في الجُزْء الذي يكون فيه مَجال F_0 مُنْخفضاً)، إلا أنه ما من رَصْدٍ منهجيّ لاستراتيجياتٍ مُماثلة في استخدام الطول. من المُحْتمل أنْ يكون سِجِلّ الـF_0 أكثر ارتفاعاً

في حال الجُمَل الاسْتِفهاميّة. ونُلاحظ غِياب خَطّ الانْحِراف أو انْخِفاضه («تورسن» للُّغة الدنماركية)، وصُعود الـF_0 عند المَقطع النِّهائيّ، أو المَقْطع الأخير المُنَبَّر.

كذلك، يظهر التشابهُ في الأساليب بين اللُّغات في تقسيم الجُمْلة إلى «مَجْموعات تَنْغيميّة». يَعْرِض الرسم رقم 19 مَثلين نَموذجيَّيْن بالفرنسية والإنجليزية (رغم أن خَصائص هاتين اللُغتَيْن تكاد تتعارض تماماً فيما بينها). تتضَمَّن كلُّ مجموعةٍ تَنْغيميّة هنا مُركّبين نَغَميَّيْن مُنْقسمَيْن إلى كَلمتَيْن نَغَميَّتَيْن. يتمّ إخْراج «المورفيم التنغيميّ الاطِّراديّ» بواسطة مُنْحنى صاعد لـF_0 عند المَقطع الأخير المُمَدَّد في اللُّغتين، وبواسطة إطالة المُدّة مع المَجموعة التالية. يكون الصُّعود الاطِّرادي أوْضَح (وشبه إجباريّ) في الفرنسية (انظر السهم في الرسم رقم 19)، بينما يكون الصُّعود أقلّ واختيارياً في الإنجليزية (Pierre Delattre). وتترسَّخ حَرَكات الـF_0 ترسيخاً أساسيّاً على المَقاطع المُنَبَّرة مُعجمياً في اللغة الإنجليزية (وبطريقة ثانوية على المَقْطع الأخير في الكلمات بالنسبة إلى الصُّعود الاطِّراديّ)، وعلى بداية الكلمة ومَقْطعها الأخير في الفرنسية. إنَّ المَقْطع المنبور للكلمة الأولى التي تُكّوِّن المُرَكّب في اللغة الإنجليزية يكون، في جُمْلةٍ إخبارية ومُحايدة، مَصْحوباً بصُعودٍ أو بقيمةٍ مُرْتفعة للـF_0، أما المَقْطع الأخير المَنْبور فيأتي مَصْحوباً بهُبوط أو بقيمةٍ مُرتفعة يتبعها هُبوط. وفي المَثَل الفرنسي المُوَضّح هنا، لا يتحقَّق انقسامُ المُرَكّب إلى كلماتٍ نَغْمية بواسطة حَرَكة الـF_0، وإنما بإطالة المَقْطع الأخير. في هاتين اللُّغتين، يظهر الارتفاع في خَطّ الأساس الخاصّ بمُنْحنى الـF_0 عُموماً بين مُكَوِّنَيْن من

مُسْتوى عالٍ في الجُملة (بين جُمْلتَيْن صَغيرتَيْن، مثلاً). أما في اللُّغة اليابانية، فإنّ ارتفاعَ خطِّ الأساس هو الذي يُحَوَّل صِواتياً. ومع ذلك، تظهر الطُّرق الأخرى (مثل الإطالة في آخر الجملة) في بعض أساليب الكلام.

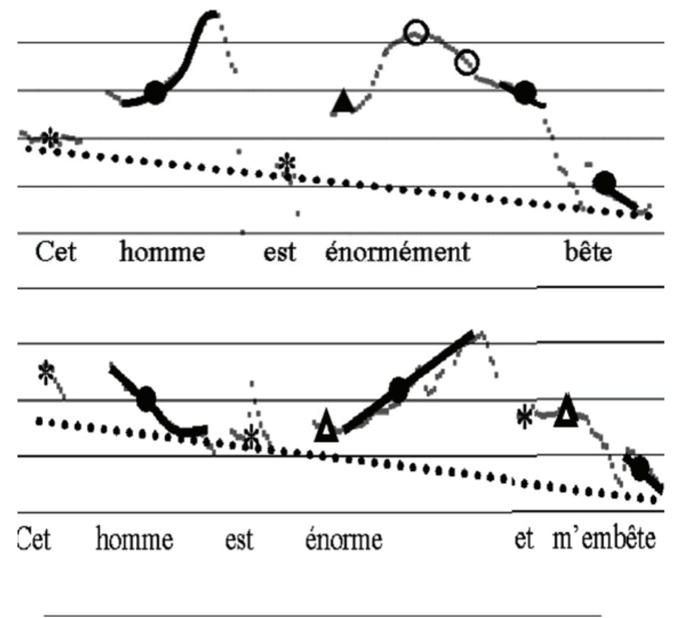


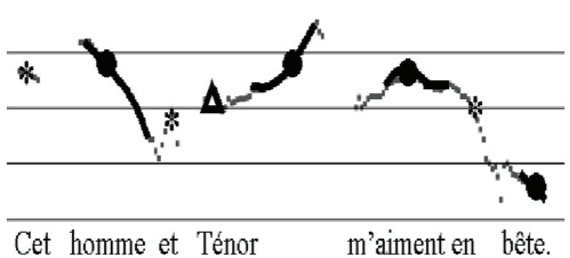
الصورة 19. منحنى نموذجي للـ F_0 يمثل توزيع المجموعة النفسيّة إلى مجموعتين تنغيميّتين، في الإنجليزية، إلى اليسار، وفي الفرنسية، إلى اليمين. تدل الدوائر المليئة على الصوائت المنبورة معجمياً في الإنجليزية، وعلى الصائت الأخير في الكلمات الفرنسية. ويشير السهم إلى ارتفاع المتابعة.

إيقاعُ اللغة مفهومٌ يَصْعب تَعْريفُه. فما قد تحفظه أذنٌ فرنسية أساساً من تناغميّةِ قَوْلٍ ما، هو «الاطراد» في نهاية مُرَكب نَغْميّ، وهو يتحقّق بواسطة صُعودٍ مصحوبٍ بإطالة. غالباً ما تُوْصف اللغة الفرنسية بأنها لُغةٌ «صاعدة»، وذلك اسْتناداً إلى تحقيق الاطرادات الكبيرة والاطرادات الصغيرة في نهاية عددٍ كبير من الكلمات ديلاتر (Delattre). والصوائت هي التي تُهَيْمن في اللغة الفرنسية من الناحية الإدراكية. إنَّ ما يُدهش الفرنسيَّ، في اللغة الإنجليزية، هو التكرار الشديد وشبه المنتظم للمَقاطع الشديدة النبرة المصحوبة بهَجْمةٍ صَوامتية قوية، وهي تتناوب مع مقاطع مُنْخفضة، مما يُذَكِّر الأذن الفرنسية بـ «نَبْر الإلحاح». ومن هنا انطباع الإلحاح المُسْتمرّ الذي قد تُوَلِّده اللغةُ الإنجليزية لدى مُسْتمعٍ فرنسيّ لم تَعْتد أذنُه على هذه اللغة. على العَكْس من ذلك، يُمكن للإيقاع في اللغة اليابانية أنْ

يبدو في الوقت عَيْنه رَتيباً بعض الشيء، من جرّاء تَسَلسلات متعاقبة من المَقاطع المُرتفعة والمَقاطع المُنخفضة، وفَوْضوياً، نظراً لأنَّ مُدّة الصوائت تتعلق، بالدرجة الأولى، بمُدَّتها الصِّواتية، وليس بظَواهر الحُدود، وهي بالنتيجة لا ترتبط بالحَرَكات التَّناغميّة، خلافاً للغة الفرنسية.

يشْرح النِّظام الترددُّيّ بعضَ الاتجاهات النغمية المُشتركة بين اللُّغات الأشدّ اختلافاً. فهناك رابطٌ بيولوجي بين F_0 خفيض وحَنْجرة كبيرة، وخلاف ذلك بين F_0 حادّ وحَنْجرة صغيرة (Morton) (Ohala). يصدر القِرْدُ الذَّكَر المُسيطر أصواتاً خَفيضة أكثر من تلك التي يصدرها القردُ الذي يُعْلن خُضوعه، وتُطلِق الأنثى أصواتاً أكثر حدّة عندما تُخاطب مولودها الجديد من تلك التي تُطلقها عندما تُخاطب أولادها الأكبر سناً. يوحي الـF_0 المُنْخفض بالنضج والسيطرة والعدْوانية. إن الـF_0 المُنْخفض في اللُّغات هو من أحد مُركبات الدالات التنغمية التي تُسْتخدم للدلالة على الأوامر والتأكيد القاطِع (وهي تدلّ على شعورٍ بالسيطرة). وبالمقابل، يُعَدّ الـF_0 المُرتفع علامةً سَمْعيّة تدلّ على التأكد، والتساؤل، وعلى الطابع غير المُكتمل للقَوْل، وعلى الشكّ، والكِياسة، والرغبة في إثارة الإعجاب، وعلى شكلٍ من أشكال الأنوثة. وهكذا، يظهر سلوكٌ مَعروف لدى القرود كأحد مُكَوِّنات اللعبة المُعقدة التي تُشكِّل التنغيم. يمرّ التطوّر في مَجال الدراسات التنغيمية من دون شك عبر ازديادِ هذا النوع من المُلاحظات، انطلاقاً من القناعة بأنه ما من لغز في هذا المجال، مع التسليم بصعوبة العقدة التي يأخذ عالِمُ التنغيم حلّها على عاتقه.





الصورة 20: منحنى الـ F0 للجمل التالية:

"Cet homme est énormément bête"

"Cet homme est énorme et m'embête"

"Cet homme et Ténor m'aiment en bête"

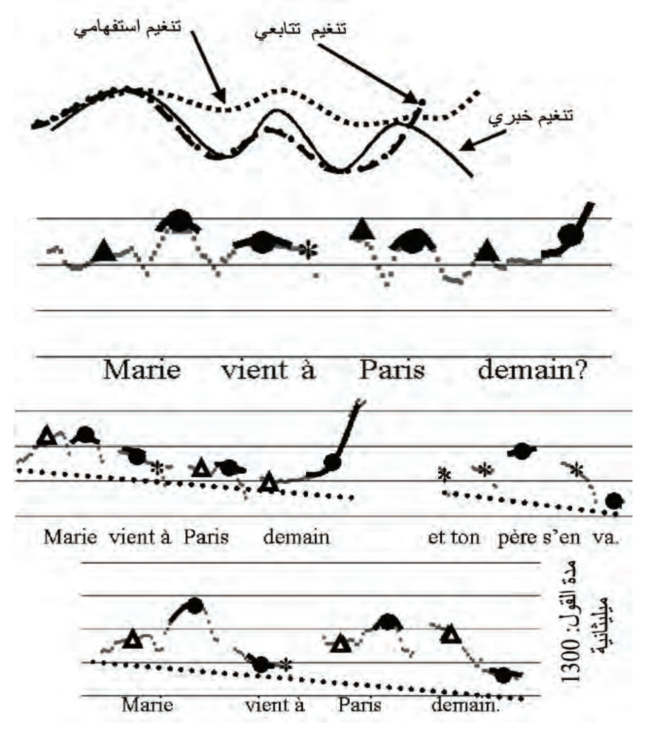
مع ما يكملها من رموز اختزالية: ❋: كلمة نحوية؛ ∆: **بداية الكلمة؛ ○: مقطع من كلمة معجمية؛ ●: مقطع أخير لكلمة معجمية**

في ما يلي بعض الأمثلة عن استخدام النَّغَميّة في اللغة الفرنسية. يُلخِّص الرسمُ رقم 22 في نهاية هذا الفصل الاتجاهات

الفرنسية العامة. يُوَضِّح الرسمُ رقم 20 الفَوارق في الـF_0 والمُدّة بين ثلاث جُمَل شبه مُتجانسة صَوْتيّاً على صَعيد الفونيمات : إذْ تقوم معايير المُدّة والتردّد الأساسيّ بتوجيه فَهْم سِلسلة الفونيمات [sɛtɔmɛtenɔʁmemɑ̃bɛt]. إن ميزة هذا المثال الكاريكاتوري هي السماح بإجراء مُقارنةٍ مُباشرة بين الحالات المَرْصودة. يظهر بوضوحٍ أنَّ المَقْطع الأكثر صُعوداً في الجُملة يتطابق مع الحدّ الأكبر، الذي يتمّ إخراجه عند القافية الأخيرة للكلمة (يُمكن لِمَقْطعٍ صَوْتيّ أنْ ينقسم إلى «استهلال» و «قافية»)، وهو صُعودٌ مَصْحوب بالإطالة.

إنَّ المَبْدأ الأساسي للفاصِل في اللغة الفرنسية لَبَسيط : فداخل الجُمْلة، كُلَّما كان المَقْطع الأخير في كلمةٍ أطول، كان صاعِداً، وكان إدراك الحدّ على أنه قويّ. على العكس من ذلك، يُشير المُنْحنى الهابِط في آخر الكلمة إلى ارتباط هذه الكلمة بالكلمة التي تليها (كما يتّفق، على سبيل المِثال، وُجودُ المُنْحنى الهابِط مع الصفة التي تأتي بعد الكلمة وتُكَمِّلها). ونُشير هنا إلى أنَّ هذا الارتباط لا يتوافق تمامَ الاتِّفاق مع الارتباط الذي يُوَضِّحه عُلماء تَركيب الجُمْلة. وبكلامٍ أشمل، لا تعكس الحدود التنغيمية تِلقائياً البنية التركيبية للجملة : فلِلْمُتحدِّث الحرية، في الجُمْلة الواحدة، بجمع سِلسلةٍ من الكلمات وعدم وَضْع أيِّ حُدود («اطرادات» بمصطلح «دولاتر») داخل هذه المجموعة، وإنما هو يُقسِّمها مع ذلك إلى «كلماتٍ إيقاعية» بأن يقوم بإطالات في آخر الكلمة : على سبيل المثال، أظهرت تجاربُ في المُعالجة المَعلوماتية للكلام أنَّ المُدّة النسبية للمَقْطع الأوّل تكفي للتمييز بين [bɔ:ʁdy::ʁ] bords durs و [bɔʁdy::ʁ] bordures، وبين Jean-Pierre et Jacques و Jean, Pierre et Jacques من دون

الحاجة إلى تغيير الـF_0 (ملاحظة : تُشير النُّقطتان إلى درجة الإطالة، ويُشير تكرار هذا الرمز إلى درجةٍ مُرتفعةٍ من الإطالة). وكذلك الأمر في اللغة الإنجليزية حيث تكفي المُدّة النسبيّة للمَقْطع الثاني للتَّمْييز بين coffee cake and honey (حلوى بالقهوة، وعسل) و,coffee cake and honey (قهوة، وحلوى، وعسل). وعلى العكس من ذلك، يُمْكن للمُتَحدِّث أنْ يُقسّم مجموعة تركيبية إيقاعية واحدة (أي سلسلة من المَقاطع تنتهي بإطالة)، وذلك بإدخال حُدودٍ تَنْبيرية فيها.



الصورة 21: الأنماط: في الأعلى، أشكال نموذجية لجمل توكيدية أو إخبارية، استمرارية أو استفهامية. في الوسط والأسفل: أمثلة باللغة الفرنسية، وهي:
Marie vient à Paris demain et ton père s'en va ؟Marie vient à Paris demain
Marie vient à Paris demain

يُوَضِّح الرسمُ رقم 21 الوجهَ الأكثر شيوعاً للتَّبايُن بين الجُملة الاستفهامية والجُملة الخَبَرية في الفرنسية، وبين الجُمْلة المُكْتملة وغير المُكْتملة. تتقابل الجُمْلة غير المُكْتملة والجُمْلة الاسْتفهامية مع الجُملة الخَبَرية بوُجود مُنْحنى صاعِد للـF0. ويَكْمُن الفَرْقُ بين الجملة الاستفهامية والجملة غير المكتملة بشكلٍ نَموذجي بوُجود مَيْل، في القَوْل الاسْتفهاميّ، إلى «إلغاء خطّ الانْحِراف».

يبدو أنَّ النَّغّميّة هي لغة الطِّفل الأولى. فالمَوْلود الجديد يكون حَسّاساً تِجاه «إيقاع» لُغته الأمّ. أما الطِّفل الرَّضيع فإنه (على غِرار الحَيَوانات الأليفة) يكون حَسّاساً جداً تجاه الإشارات الانْفعالية التي تَنْقلها أصْوات مُحيطه، وكذلك تِجاه نَغْميّة لُغته الأمّ : يُثغثغ الأطفال الرُّضَّع الفرنسيون بتناغميّة غالباً ما تكون صاعِدة أكثر من التَّناغميّة لدى الرُّضَّع اليابانيّين، مع إطالةٍ نهائيّة أكثر وُضوحاً (Pierre Hallé). ويَسْمح التَّنْغيم للطِّفل أن يُعبِّر مُبكراً عن عددٍ كبير من الوَظائف التَّواصليّة، وذلك قبل أنْ يُتْقِن تركيب الجُمَل بزمنٍ طَويل. تُبيِّن الطريقةُ التي يلفظ بها الطفل تتابعاً مثل parti papa auto [patipapaoto] ما إذا كان يُعبِّر عن حقيقةٍ مُفْرِحة أو عن خَيْبة أمَل، أو إذا كان يَطْرح سؤالاً (بخصوص هذا المجال، أي مجال «علم التنغيم التطويري»، انظر مثلاً أعمال (Konopczynski).

يدعو تأثيرُ عوامل الأداء وكذلك تعدُّد وظائف التنغيم إلى توَخّي الحذر الشديد في صياغة «قواعد النغمية». إذ لا يوجد في الوقت الحالي نظامٌ مُمكنَن للتعرف على التنغيم، على غرار الأنظمة الموجودة للتعرف على الكلام، ويعود ذلك إلى أنه يتم تشكيل

نغمية القول بواسطة عددٍ كبير من العوامل التي، إلى حدٍّ ما، لا يُمكن التنبُّؤ بها. كما أنّ تسارع «دَفق الكلام» يحدّ من دقة التركيبة النغمية ومن العدد الموسوم من مستويات المكوّنات، وقد يصبح من الصعب بذلك التعرف على البنية. ففي حال الكلام السريع جداً، يكون التقسيم إلى مقولات هو وحده الظاهر، وذلك بفضل أوقات الوقف. وتميل المكوِّنات التنغيمية إلى «التساوي من حيث الحجم»، فالوحدات التنغيمية تميل إلى التوازن من حيث الإيقاع. وعلى الرغم من أن الفاعل في الجملة يحمل عادة الدالة التنغيمية الاطرادية الكبرى، كما في عبارة l’écolier/ part à l’école، يفضل الفرنسي أن يقول Jean part/ à l’école، بغية إعادة التوازن الإيقاعي للجملة (Mario Rossi). يميل الفاصل بين مقطعَيْن منبورَيْن إلى التساوي بالإنجليزية، وكذلك طول الكلمات : إذ تقصر مدة الفونيمات عندما يزيد عدد المقاطع في الكلمة (كلات، نوتبوم)، كما هي الحال في اللغة الفرنسية.

يمكن أن يكون لبعض الخيارات التنغيمية ذات الطبيعة «الأسلوبية» ارتدادٌ على مكونات أخرى للنغمية : وهكذا غالباً ما يستخدم الخطباء في اللغة الفرنسية (مقدّمو البرامج، أو رجال السياسة، أو الأساتذة) تنبيراً ابتدائياً (la situation du président...) ، ويكثرون من استخدام «نبرات الإلحاح» الذي يهدف إلى إظهار «إشراك المتحدث شخصياً في خطابه». وإذا كانت هذه العلامات للحدود الابتدائية للكلمة تساعد المستمع في تقسيم الخطاب إلى كلمات، فإن إدخال هذا التنبير الابتدائي القوي يغيّر تَغييراً ملحوظاً الإيقاعَ وتحقيقَ «الحدود». كما أنه يولّد استثناءات لبعض المبادئ

العامة القائمة، مثل «الضعف النغمي» للأدوات النحوية (مثل أدوات التعريف، والأفعال المساعدة... إلخ.) : ففي لغات عديدة، يتم إخراج الأدوات النحوية إخراجاً ضعيفاً. ولكن، في أسلوب التلفّظ الذي أتينا على وصفه، غالباً ما يتلقّى المقطع الابتدائي نبر إلحاح، حتى وإن كان مقطعاً من كلمة نحوية (la situation...). تتسبب العوارض الكلامية باضطراب الإيقاع، وتجعل وصفه أصعب. وهذه العوارض تتضمن الانطلاقات الخاطئة، والتردّدات الصامتة أو غير الصامتة (من نوع *papa euh vient* أو إطالة المقطع الأخير للكلمة من نوع *papaaaaaaa vient*)، بالإضافة إلى الخيارات الأسلوبية : كوقف الإلحاح (وقف أمام الكلمة المراد إظهارها)، والوقف بين الأقوال. (أثبتت دراسات «دويز» على اللغة الفرنسية أن رجال السياسة يقفون أكثر أثناء الكلام ولمدة أطول ما أن يتم انتخابهم).



الصورة 22. توزيع تقليدي للجملة الفرنسية إلى مجموعتين نفسيّتين، وهنا تتوزع كل جموعة نفسيّة إلى 3 كلمات تنغيمية

خاتمة

يكون هذا الكتاب قد حَقَّق الهَدف المَرْجوّ منه إذا نجَح في إظهار بُعد النَّتائج التي توصَّلت إليها الصَّوْتيات، ومَدى الآفاق التي يفتحها هذا العِلم. لِنذكر، على سَبيل المثال، النتائج المُختلفة المُثبَتة عِلمياً عن إدراك الكلام والتي أصبحت تُجرّب في مجال التصوير الدِّماغي، من منظور التطوّر الفرديّ والتطور النَّوْعيّ. لقد باتت المَناهج المُجرَّبة مُتوافرة للاستعمال في تحليل وتقييم الصَّوت والكلام الطبيعيَين والمَرَضيَين، أو صوت المُتعلِّم، بما تشتمل عليه من المظاهر الوَضْعيّة (أو السُّلوكيّة) والجَماليّة. وكذلك، هناك برامج التَّوْليف النُّطْقي التي تسمح بتصوّر تَعريفٍ مُتكامل (نُطْقي وسَمْعي وإدْراكي) للسِّمات المُمَيِّزة التي اقترحها جاكوبسون. إنّ معرفة الوظيفة الدقيقة لكل عُضْوٍ من الأعضاء في عملية الكلام تُفيد الاختصاصيّين في الأذن والأنف والحَنجرة بحيث تُمكّنهم من إعطاء المَرْضى تفسيراً جيداً لِنَتائج العمليّات الجِراحية التي يجْرونها وتأثيرها على الكلام. كما أنَّ لِتَقدُّم السَّمْعيات الإدراكية آثاراً مُباشرة على ضَبْط المُزْدَرعات الحَلْزونية... إلخ.

إنَّ مَعارف الصَّوتيات في مُتناول الجميع. فلو كان المُرَبّون والمُعلِّمون والاخْتِصاصيّون في الأذن والأنف والحَنْجرة، ومُعالجو عُيوب النُّطق يتمتَّعون بمَعرفةٍ أعمق في مجال الصَّوتيات من تلك التي يُوَفِّرها لهم حالياً التعليم الرسمي، لأصبح بإمكانهم أحياناً أن يفهموا الصُّعوبات التي تُواجههم في مُمارسة مِهْنتهم فَهْماً أفضل، وبالنتيجة أنْ يتصوَّروا الحُلول المُناسبة لها.

إن ما تَسْتكشفه الصَّوْتيّات بواسطة طُرُق العلوم المَوْسومة بالصلبة، هو حقيقةُ المُشافهة الخاصّة بالبَشريّة، في تجلِّياتها المُتنوِّعة. ويهدُف الجُزء المُخَصَّص للنَّغْميّة في هذا الكتاب إلى تَسْليط الضَّوْء على هذا المُكوِّن. وتُصبح الظواهر في غاية التعقيد ما أنْ يُنظَر إليها من وُجْهة نَظَرٍ سَمْعية وفيزيولوجية وإدراكية كلاسيكية. وهذا ما يَفْرض على «عالِم الأصوات المُحْترف» تَدْريباً طَويلاً يتمّ بالضرورة على مَراحل : إذْ يتطلّب تأويلُ النتائج التي تُعطيها الطُّرق التَّجْريبيّة – التي لا تنفكّ تَزْداد تَعْقيداً – تخَصُّصاً مُعمَّقاً. بَيْدَ أنَّ المَعْلوماتية قد جَعَلت هذا التدريب أسْهل بِكثير.

يحتاج تقديمُ «تطوُّرٍ تَراكُميّ» في مَعارف الصَّوْتيات إلى فريقٍ وليس إلى فرد. ففي مَجال البَحث الأساسيّ، لا بَديل لِمُساهمة كلّ فَرْد (الصِّواتيّ، وعالم النفس، والمهندس، والطبيب... إلخ). وستستمر التكنولوجيات الحديثة وتطبيقاتها في تَوْجيه تَفْكير عالِم الأصوات. وما يجعل عِلمَ الأصوات يُحافظ على وَضْعه كعِلمٍ تَوْجيهيّ داخل مَيْدان عُلوم اللغة، هو كَوْنه نُقْطة الالتقاء والرائد بين هذه العُلوم.

الثبت التعريفي

الألفباء الصوتي (alphabet phonétique): نظامٌ كتابيّ يُعبِّر فيه كلُّ رمزٍ عن صوتٍ لغويّ واحد فقط، ويُرمز فيه لكلِّ صوتٍ لغويّ برمز كتابيّ واحد فقط. يحتاج تدوين الخطاب الكلامي إلى وجود نظامٍ من الرموز يختلف عن النظام الكتابي الخاص بكلّ لغة من لغات العالم. فأنظمة الرموز المكتوبة التي وُجدت على مرّ العصور لم تكن دائماً تتطابق تماماً مع الرموز الصوتية المستعملة، لكونها تسجِّل المقاطع والعناصر الملائمة دلالياً بالإضافة إلى الأصوات، ولأنها خضعت لتغيّرات تاريخية، لغوية وغير لغوية، باعدت بين الرمز الكتابي والأداء الصوتي. لذلك شعر اللغويون منذ زمن بعيد بالحاجة إلى ألفباءٍ صوتي يوحِّد الرموز التي تُستعمل في تدوين مختلف اللغات، كما يوحّد العلاقة العكسية بين الصوت والرمز الكتابي المعتمد لتدوينه. وبعد عدّة محاولات قام بها عدد من علماء اللغة في أوروبا منذ القرن السادس عشر، قامت «الجمعية الصوتية العالمية» عام 1888 بوضع الألفباء الصوتي الذي سُمّي «الألفباء الصوتي العالمي». وقد عُدِّل عدّة مرات منذ ذلك الحين

وأضيفت إليه في كلّ مرّة رموزٌ جديدة جاءت لتحقق أغراضاً رئيسة يمكن أن تلخّص بما يلي:

- تمثيلُ الأصوات الحية في اللغة، أي تمثيل الأصوات التي تُستعمل في الزمن الحاضر،
- استعمالُ رمزٍ واحد للصَّوت الواحد مهما كانت اللغة التي ينتمي إليها هذا الصوت،
- استعمالُ أكبر عددٍ ممكن من رموز الألفباء اللاتيني.

تصويت (voisement): هو إخراج الصوت اللغوي المجهور. وهو يتمّ بواسطة عددٍ من العمليات الفيزيولوجية والعصبية التي تعمل في مراحل رئيسة هي:

- إنتاج مجرى الهواء بواسطة حركة زفيرٍ تلائم عملية نطق الكلام،
- إنتاج الصوت بواسطة تذبذب الوترين الصوتيين،
- تعديل موجة الصوت بواسطة التجاويف فوق المزمارية.

دالّ (signifiant): ظاهرة صوتية تتكوّن من عدة أصواتٍ متتالية وتتّحد مع المدلول لتكوِّن الإشارة اللغوية. وهو يُعدّ «الوجه الماديّ» للإشارة، أي «الصورة السمعية» التي يدركها الإنسان إدراكاً مباشراً والتي تنطبع مُباشرةً في ذهن السامع. والدال يخضع لعامل التتابع الزمني. يقول دو سوسور: «بما أن طبيعة الدال طبيعة صوتية (سمعية) فإنه يجري في الزمن وحده، ويأخذ عنه صفاته. وهذه الصفات هي:

- يمثّل الدال امتداداً؛
- يمكن قياس هذا الامتداد في بُعدٍ واحد: إنه خطّ».

ومن الممكن مُقارنه خاصيّة امتداد الدال في الزمن بالكتابة التي تُعدّ صورة هذا الامتداد في الحيّز المكاني. ففي الكتابة يحلّ التتابع الخطي على الورقة محل تتابع العناصر الصوتية في الزمن.

صامت (consonne): صوت ينتج من عائقٍ يعترض مرور الهواء المزفور في موضعٍ من مواضع الآلة المصوِّتة. ويكون هذا العائق في شكل إغلاقٍ تامٍ للممر الصوتي أو في شكل تضييقٍ لا يسدّ هذا الممر تماماً. ويكون الصوت الذي ينتج عن هذه الإعاقة لمجرى الهواء إما انفجارياً قاذفاً عندما يكون في بداية المقطع (مثل الباء في بدأ) أو حابساً وقفياً عندما يأتي في نهاية المقطع (مثل الباء في ذَهابْ). وفي كلتا الحالتين، لا يُدرك الصامت جيداً إلا عندما يأتي مصحوباً بصائت. يميِّز علم الأصوات النطقي بين عدة أنواع من الصوامت، وفقاً لطريقة نطقها (أي طريقة اجتياز الهواء المزفور للعائق الذي يعترض مروره) أو بناءً على موضع نطقها (أي مكان العضو الذي يقع عليه هذا العائق).

- بالنسبة لطريقة النطق (أو طريقة مرور الهواء عبر الآلة المصوِّتة)، يميز علم الأصوات بين الصوامت المجهورة التي يُصاحب خروجَها تذبذبُ الوترين الصوتيين (مثل الدال والزاي)، والصوامت المهموسة التي لا يُصاحب خروجَها أيُّ تذبذبٍ للوترين الصوتيين (مثل التاء والسين). كذلك، يتمّ التمييز بين الصوامت الفمية التي يمرّ الهواء عند نطقها عبر تجويف الفم فقط (مثل الباء والدال)، والصوامت الأنفية التي يمرّ الهواء عند نطقها عبر تجويف الفم والتجاويف الأنفية معاً (مثل الميم والنون). وهناك أخيراً التمييز بين الصوامت المشدودة التي

يُصاحب خروجَها جهدٌ عضلي قويّ وضغطٌ كبير في الهواء المزفور، والصوامت الرخوة التي تخرج بجهدٍ عضلي خفيف وضغط أقلّ في الهواء المزفور. وغالباً ما تكون الصوامت المجهورة رخوةً والصوامت المهموسة مشدودةً. أما من حيث درجة إغلاق ممر الهواء، فإن علم الأصوات يميز بين عدة أنواعٍ من الصوامت هي: الانسدادية التي تصدر عن انسداد مرور الهواء في أحد مواضع الآلة المصوِّتة انسداداً تاماً (مثل الباء والتاء، والكاف)، والاحتكاكية التي تصدر عن احتكاك تيّار الهواء بجدران الممر الصوتي في موضعٍ يكون فيه ضيّقاً دون إغلاق، بحيث يمر الهواء ولكن مع احتكاكٍ مسموع وواضح (مثل الفاء، والغين، والخاء)، والمزجية التي تجمع بين انسداد لمجرى الهواء في موضع النطق (فهي انسدادية) وانفتاحه بعض الشيء (مثل «دج» في «جميلة»، كما تُنطق في بعض لهجات شمال أفريقيا، أو «تش» في Child في الإنكليزية)، والجانبية التي تصدر بمرور الهواء المزفور من جانبي التجويف الفمي (مثل اللام)، والتردّدية التي تنتج عن ضربات أو تذبذبات خفيفة متتالية لعضوٍ متحرّك ومرن، وذلك تحت ضغط الهواء الخارج من الرئتين (مثل الراء). وهناك أخيراً أنصاف الصوامت التي يتصف الممر الصوتي خلال إصدارها بكونه ينفتح أقلّ مما يكون عليه عند نطق الصوائت وأكثر مما يكون عليه عند نطق الصوامت (مثل الياء في «يلِد»). هذا وتكون الصوامت في منظور طريقة النطق إما مؤقّتة، وتضم الانسدادية والمزجية والترددية، أو تكون امتدادية، وتضم فيما تضمّ الاحتكاكية وأنصاف الصوامت.

- أما بالنسبة لموضع النطق (أو المكان الذي تتم فيه إعاقة الهواء المزفور)، فإنه يمكن التمييز بين عدد كبير من الصوامت، وفقاً لطبيعة العضوين الناطقين اللذين ينطبقان على بعضهما أو يلامس أحدهما الآخر لتكوين العائق. ويُميَّز بين أعضاء النطق العُليا، وهي: الشفة العليا، والقواطع، والنخاريب، والحنك الصلب، والحنك اللين (أو الطبق)، واللهاة، وبين أعضاء النطق السُّفلى، وهي: الشفة السفلى، والقواطع السفلى، ورأس اللسان (الذولق)، واللسان في كافة أقسامه. بذلك، يمكن التمييز بين عدة أنواع من الصوامت: هناك الصامت الشفتاني الذي يُنتج بإغلاق الشفتين (مثل الباء والميم)، والصامت الشفوي-الأسناني الذي يُنتج بملامسة الشفة السُفلى للأسنان الأمامية العليا أو القواطع (مثل الفاء)، والصامت الأسناني الذي يُنتج باقتراب رأس اللسان أو الذولق من الأسنان الأمامية العليا (مثل الذال)، والصامت اللثوي (أو النخروبيّ) الذي يُنطَق باقتراب اللسان (وخاصة طرفه) من اللثة أو النخاريب (مثل التاء والدال)، والصامت الحنكي الذي يُنطق باقتراب ظهر اللسان من الحنك الصلب (مثل الكاف)، والصوت الطبقي الذي يُنطق بملامسة مؤخّر اللسان للحنك اللين (مثل الغين)، والصامت اللهوي الذي يُنطق بملامسة مؤخّر اللسان للّهاة (مثل القاف).

أما على مستوى الحلق، فإن جذر اللسان يلامس جداره الخلفي عند نطق الصوامت **الحلقيّة** (مثل الحاء والعين). وأخيراً، يتمّ إنتاج الصوت **الحنجري** على مُستوى الحنجرة بإغلاق فتحة المزمار إغلاقاً تاماً (عند نطق الهمزة) أو عن طريق تضييقها بحيث

تُحدث احتكاكاً (عند نطق الهاء).

هذا وتُوزَّع الصوامت في اللغة العربية بناءً لمواضع نطقها إلى:

- الصوامت الانسدادية الفمية، وهي: الباء، التاء، الطاء، الدال، الضاد، الكاف، القاف، الهمزة.
- الصوامت الانسدادية الأنفيّة، وهي: الميم، النون.
- الصوامت الاحتكاكية والانسيابية، وهي: الفاء، الثاء، الذال، الظاء، السين، الزاي، الصاد، الشين، الجيم، الخاء، الغين، الحاء، العين، الهاء.
- الصامت الجانبي وهو اللام، والصامت الترددي وهو الراء.

صائت (voyelle): صوت يصدر عن مرور الهواء في الآلة المصوتة مروراً حرّاً. فهو يتميز عن الصامت بُنطقٍ مفتوح لا يصادف الهواءُ المزفور خلال نطقه أيَّ عائق يُحدث صوت احتكاكٍ أو انفجار. والصائت بطبيعته مجهوراً، أي أن الوترين الصوتيين يتذبذبان لدى خروجه.

تختلف الصوائت بعضها عن البعض الآخر بعملية **الرنين**، أي بمصير الهواء المزفور بحجرات الرنين. أما معيار المييز بين مختلف الصوائت فإنه يتم عن طريق موضع النطق، وعن طريق درجة الانفراج، والتأنيف والتشفيه والمدّة وشدةّ توتّر الأعضاء الناطقة.

- موضع النطق: تحدِّد حركة اللسان الأفقيّة موضع نطق الصوائت، عن طريق تقدّم جزئه الأمامي وارتفاعه باتجاه الحنك الصلب

أو تراجع جزئه الخلفي نحو الوراء وتموضعه بمواجهة الطبق. بذلك، يتمّ تمييز الصوائت وفقاً لموضع نطقها كما يلي: الصائت الأمامي (أو الحنكي) الذي يُنطق بتقدّم كتلة اللسان نحو الجزء الأمامي من تجويف الفم وارتفاعها نحو الحنك الصلب (مثل الكسرة)، والصائت الوسطي الذي يُنطق بتموضع اللسان في وسط تجويف الفم واقتراب ظهره من المنطقة الواقعة بين الحنك اللين والحنك الصلب، والصائت الخلفي (أو الطبقي) الذي يُنطق بتراجع كتلة اللسان نحو الخلف واقتراب الجزء الخلفي منه من الحنك اللين (مثل الضمّة) (يفضّل بعض علماء الأصوات أن لا يتكلموا عن موضع النطق في التمييز بين الصوائت، ويفضلون التكلم عن الاختلاف في شكل تجويف الفم لدى نطق كلٍّ منها).

- درجة الانفتاح: تحدد درجة الانفتاح نوع الصائت وطريقة نطقه. وهي تتعلّق بحركات اللسان العمودية، أي بالمسافة التي تفصل بين ظهر اللسان والحنك. وتتوزّع الصوائت إجمالاً (وفي معظم لغات العالم) في درجات انفتاح أربع هي: الصوائت المغلقة، والصوائت نصف المغلقة، والصوائت نصف المفتوحة، والصوائت المفتوحة. ولا يوجد في اللغة العربية سوى الصوائت المفتوحة (مثل الفتحة) والصوائت المغلقة (مثل الكسرة).
- التأنيف والتشفيه: بالإضافة إلى تجويف الفم، هناك تجويفان آخران يعملان عمل حجرة الرنين في إنتاج الصوائت ويميّزان بين عدة أنواع من هذه الأصوات. وهاتان الحجرتان هما: التجويف الأنفي وتجويف الشفتين. هكذا، يتمّ التمييز بين الصوائت الفمية التي تُنطق عندما يكون الحنك اللين مرفوعاً بحيث يمنع مرور

الهواء المزفور من خلال التجاويف الأنفية، فيخرج الهواء من الفم فقط (مثل الفتحة والكسرة)، والصوائت الأنفية التي تُنطق عندما يكون الحنك اللين منخفضاً بحيث يخرج الهواء المزفور من الفم ومن التجاويف الأنفية معاً. هذا ولا يوجد في اللغة العربية صوائت أنفيّة.

- كذلك، يميَّز بين نوعين من الصوائت وفقاً لتدخّل تجويف الشفتين في نطقها أو عدم تدخله. فالصائت يكون غير مُشفّه عندما تكون الشفتان ملتصقتين بالأسنان بحيث لا تدعان حيّزاً فارغاً بينهما وبين الأسنان (كما يحدث عند نطق الكسرة). ويكون الصائت مُشفّهاً عندما تكون الشفتان منطلقتين إلى الأمام ومدوّرتين، بحيث يكوِّن الحيّزُ الفارغ بينهما وبين الأسنان تجويفاً يُحدث رنيناً خاصاً (كما يحدث عند نطق الضمّة).
- المُدّة: يتمّ التمييز في طريقة النطق بين الصوائت وفقاً لعامل المُدّة كذلك، أي وفقاً لديمومته وامتداده في الزمن. عملياً يمكن لكل أصوات اللغة، باستثناء الصوامت الانسدادية، أن تطول في الزمن بقدر ما يسمح به النفَس، أي بقدر كمية الهواء التي يمكن للرئتين أن تطردها. وهي تصبح سمةً تمايزية عندما تفرّق بين الصوائت القصيرة (مثل الفتحة والضمة)، والصوائت الطويلة (مثل الألف الطويلة وياء المدّ).
- شِدّة التوتّر: تمتاز بعض الصوائت بتعزيز الجهد العضلي الذي تقوم به أعضاء النطق وبضغط أعلى للهواء المزفور. لذلك، يميِّز علماء الأصوات بين الصوائت المشدودة والصوائت الرخوة (أو اللينة). ولا يقوم هذا العامل بدور رئيس في طريقة نطق صوائت

اللغة العربية.

هذا وتُوزَّع الصوائت العربية بناءً لموضع النطق والمدة إلى الأنواع التالية:

- الصائت الأمامي القصير: الكسرة،
- الصائت الأمامي الطويل: ياء المدّ،
- الصائت الوسطي القصير: الفتحة،
- الصائت الوسطي الطويل: ألف المدّ،
- الصائت الخلفي القصير: الضمة،
- الصائت الخلفي الطويل: واو المدّ.

مبدأ الجهد الأدنى/ قانون الجهد الأدنى (principe du moindre effort/ loi du moindre effort): ينصّ مبدأ الجهد الأدنى على أن الإنسان يميل في استعمال اللغة وغيرها إلى بذل أقلّ جهدٍ ممكن في تحقيق أهدافه. ويخضع عمل اللغة لهذا المبدأ على المستويين التعاقبي (التاريخي) والتزامني (الآني). فتطوّر اللغة صوتياً ونحوياً يقوم تبعاً لهذا المبدأ على التوازن بين ضرورات التواصل التي تتجه نحو تعقيد نظام اللغة، من جهة، ومن جهة أخرى بين كسل الإنسان الذي يميل – في عملية النطق كما في مستويات التفكير والتذكّر – إلى تبسيط الوحدات وتعميمها على المستويين الأول والثاني من الانبناء المزدوج. أما على صعيد الإنتاج الآني للأصوات اللغوية، فإن الإنسان ينزع وفقاً لهذا المبدأ إلى اختصار الجهد العضلي الذي يبذله في عملية نطق الصوت اللغوي.

مثلّث الصوامت (triangle consonantique): شكل يمثّل

ثلاثة عناصر صوتية تُعدّ الصوامت الأساسية في كلّ لغة من لغات العالم، وهي: /b/ الباء، و/t/ التاء، و/k/ الكاف. وهو يبيّن التضاد بين الصامت الحاد والصامت الخفيض (/b/ ≠ /t/)، وبين الصامتين المنتشرين والصامت المكثَّف (/t/ و /b/ ≠ /k/).

ويُدعى هذا المثلث بالمثلث «الأساسي» كذلك لكونه يمثّل أقلّ ما يمكن للغةٍ من لغات العالم أن تتضمنه من صوامت. ومن البديهي أن هذا المثلث يمثِّل نمطاً صامتياً تقريبياً يتمّ تحقيقه في لغات العالم في أشكال متقاربة من لغة إلى أخرى.

مثلّث الصوائت (triangle vocalique): شكل يمثّل ثلاثة عناصر صوتية تُعدّ الصوائت الأساسية في كلّ لغة من لغات العالم، وهي: /i/ الكسرة، و/u/ الضمة، و/a/ الفتحة. وهو يبيّن التضاد بين الصائت الحاد والصائت الخفيض (/i/ ≠ /u/)، وبين الصائتين المنتشرين والصائت المكثَّف (/u/ و /i/ ≠ /a/). ويأخذ هذا المثلث الشكل التالي:

ويُدعى هذا المثلث بالمثلث «الأساسي» كذلك لكونه يمثّل أقلّ ما يمكن للغةٍ من لغات العالم أن تتضمنه من صوائت، ولا تكون الصوائت الأخرى التي توجد في بعض اللغات سوى تغيّراتٍ وتوسُّعات لعناصر هذا المثلث. فهي إذن الأساس الذي تتوزع منه الصوائت في معظم لغات العالم. بل إن هناك لغاتٍ لا تملك من الصوائت إلا هذه الأصوات الثلاثة. هذه هي حال اللغة العربية التي تعتمد ثلاث «حركات» هي الكسرة والضمة والفتحة (السكون هي غياب الصائت)، إلا أنها تضيف المُدّة للتمييز بين نوعين منها:

الصوائت الطويلة والصوائت القصيرة. وهذا ما يعبّر عنه اللغويون العرب القدامى بحُروف المدّ والحركات. ومن البديهي أن هذا المثلّث يمثِّل نمطاً صائتياً تقريبياً يتمّ تحقيقه في لغات العالم في أشكال متقاربة تختلف اختلافاً بسيطاً من لغة إلى أخرى.

نصف الصامت/ نصف الصائت/ شبه الصامت (semi-consonne/ semi-voyelle/ glide): صوتٌ يصدر عندما يكون انفتاح الفم في درجةٍ وسطى تقع بين الصامت والصائت. فهو ينتج بانفتاح الآلة المصوِّتة على مستوى تجويف الفم انفتاحاً أصغر مما يتمّ في إنتاج الصوائت وأكبر مما يتمّ في إنتاج الصوامت، وبمدّة إنتاجٍ أصغر من مدّة إنتاج الصوائت. وأنصاف الصوامت ثلاثة في معظمٍ لغات العالم، وهي: الياء / / كما في «يَلِد»، والواو / / كما في «وَلَد»، و/ ؟؟/ ، كما في الكلمة الفرنسية luire.

ويُفضَّل أن تُدعى هذه الأصوات بأنصاف الصوامت في اللغة العربية، وليس أنصاف الصوائت، نظراً لأنها تحمل في اللغة العربية كل صفات الصامت. فهي تبدأ المقطع وتحمل الحركة. وهي اثنتان: الياء والواو.

ثبت المصطلحات

fricatif	احتكاكي
perception catégorielle	إدراك فِئويّ
relâchement	ارتخاء
rétroflexe	ارتِداديّ
attaque	استهلال
phonostylistique	أسلوبيات صَوتيّة
dental	أسنانيّ
signe	إشارة
conventionnel	اصطلاحي
phonétique	أصواتي
allongement	إطالة
continuation	اطّراد
arbitraire	اعتباطي
alphabet phonétique international (L’) - API	الألفباء الصوتي العالمي
occlusif	اِنسِدادي

approximante	انسيابية
explosion	انفجار
nasal	أنفي
constriction	انقِباض
vibration	اهتزاز
allophone	بديل صَوْتيّ
focus	بُؤرة
nasalisation	تأنيف
opposition	تَبايُن
focalisation	تَبئير
cavité	تجويف
sous-glottique	تحت المِزمار
palatalisation	تَحْنيك
pragmatique	تَداوليّة
vibration	تذبذب
fréquence	تردُّد
phonation	تصويت
ontogenèse	تطوّر فردي
phylogenèse	تطوّر نوعي
approximante	تَقارُبية
double articulation	تمفصل مزدوج
mélodie	تَناغُميّة
intonation	تنغيم

dévoisement	تَهْميس
harmonique	توافقيّ
invariance	ثبوت
plis vocaux	ثَنايا صوتية
timbre	جَرْس
sinusoïdal	جَيْبيّ
formant	حُزمة مُكوِّنة
pharynx	حلق
pharyngal	حلقي
larynx	حَنجرة
laryngale	حَنجريّ
voile du palais	حنك لين
actualiser	حَين
barre de voisement	خطّ الجَهْر
discours	خطاب
sombre	داكن
signifiant	دال
débit de parole	دَفْق الكَلام
apical	ذولقي
apico-dental	ذولقي–أسناني
code	رمز
résonance	رنين
amplitude	سَعة

trait	سِمة
acoustique	سَمْعيّ
dent	سِنّ
alvéolaire	سِنخيّ
intensité	شِدّة
lame de la langue	شَفْرة اللِّسان
consonne	صامت
voyelle	صائت
phonologie	صِواتة
son	صَوت
phonique/ phonétique	صوتيّ/ صوتيات/ علم الأصوات العام
bruit	ضَجّة/ ضجيج
phase	طَور
spectre	طَيْف
signe	علامة
dialectologie	علم اللهجات/ لَهْجيّات
clair	فاتح/ واضح
démarcatif	فاصِل/ فَصْليّ/ فَصْل/ مُفاصَلة
opposition	فَرْق/ تَبايُن
supraglottique	فوق المِزمار/ فوق مِزماري
phonème	فونيم
sombre	قاتم/ داكن
rime	قافية

code de l’effort	قانون الجَهد
code	قانون/ رمز
segmental	قِطْعيّ
conduit vocal	قناة صوتية
parole	كلام
langue	لسان
linguistique	لسانيات
psycholinguistique	لِسانيات نفسية
langage	لغة
accent	لَكْنة/ نَبر
dialectologie	لَهْجيّات
vélaire	لَهَويّ
locuteur	متكلم
voisé	مَجهور
allongement	مَدّ
durée	مُدّة
signifié	مدلول
coarticulation	مُزاوجة نُطقية
glotte	مِزمار
glottique	مِزماريّ
auditeur	مستمع
sonante	مُصَوِّت
démarcation	مُفاصَلة

syllabe	مقطع
formant	مُكوِّن/ حُزمة مُكوِّنة
accentué	مُنبَّر
aspiré	مَهتوت
alvéolaire	نخروبيّ
semi-consonne	نصف صامت
coarticulation	نُطق مُشترك
articulatoire	نطقي
mélodie	نَغَم
ton	نَغْمة/ نَغَم
prosodie	نَغْميّة/ نَغَميّة
coup de glotte	همزة القطع

المراجع

مصادر الكترونية

من الممكن الحصول في الإنترنت على مراجع المؤلفين المذكورين في صفحات هذا الكتاب، وذلك عبر إحدى قواعد البيانات البيبليوغرافية الموجودة في الشابكة مثل «سودوك» (SUDOC) أو بمجرد استعمال أحد محركات البحث. ونتيجة ذلك لا تُذكر مراجع هؤلاء المؤلفين في ما يلي. بالإضافة إلى ذلك، هناك المواقع التالية:

1. / *l'alphabet phonétique international,* accompagné d'illustrations sonores: http://www.langsci.ucl.ac.uk/ipa/;

2. / *des programmes d'analyse du signal audio,* dont Praat, WinPitch, Wavesurfer, WinSnorri; et des programmes de synthèse (synthèse à formants de D. Klatt, synthèse articulatoire de S. Maeda);

3. / *des listes et groupes de discussions,* en particulier *The Linguist List*;

4. / des cours de phonétique (acoustique) en ligne, dont certains en français;

5. et surtout des sites présentant équipes, chercheurs et projets en cours dans le monde entier; parmi les équipes françaises les plus actives en sciences phonétiques, citons les équipes CNRS suivantes: le Laboratoire langue et parole d'Aix (LPL), le GIPSA-Lab de Grenoble, le Laboratoire de phonétique et de phonologie de l'université de Paris- III (LPP), l'Institut de phonétique de Strasbourg, liste bien sûr non exhaustive et qui ne comprend pas les groupes de recherche en phonologie.

مراجع وبحوث قديمة

تعود المراجع المذكورة في ما يأتي إلى زمن قديم ليس من المعهود الرجوع إليه في مثل هذه الدراسة القصيرة. إلا أنّ ما نختاره هنا يهدف إلى التذكير ببعض الإسهامات المؤسِّسة والتي لا تزال تحتفظ بحداثتها.

Bolinger D. (1989), *Intonation and its Uses*, Palo Alto, Stanford up [intonation].

Chiba T., Kajiyama M. (1941), *The Vowel: Its Nature and Structure*, Tokyo-Kaiseikan [acoustique des voyelles].

Fant G. (1960), *Acoustic Theory of Speech Production*, Mouton, The Hague [le livre de référence sur l'acoustique des voyelles et des consonnes].

Jakobson R., Fant G. et Halle M. (1952), *Preliminaries to Speech Analysis,* Cambridge, ma, The mit Press [livre qui a modifié les rapports entre phonétique et phonologie].

Liberman A. M., Cooper F. S., Shankweiler D. P. et Studdert-Kennedy M. (1967), «Perception of the speech code», *Psychological Review,* 74 (6), 431-461 [perception catégorielle et théorie motrice].

Potter R., Kopp G., Kopp H. (1947), *The Visible Speech,* New York, Dover Publications [spectrogrammes anglais].

Rousselot, l'abbé (1892), *Les modifications phonétiques du langage étudiées dans le patois d'une famille de Cellefrouin en Charente,* thèse [naissance de la phonétique expérimentale].

Straka G. (1965), *Album phonétique,* Québec, Presses de l'université Laval, 1965 [profils sagittaux pour le français].

قواميس

Crystal D. (1991), *A Dictionary of Linguistics and Phonetics,* 3e éd., Oxford, Blackwell Publishers.

أعمال ومقالات مختارة

L'Intonation, de l'acoustique à la sémantique, Klinscksieck (1981), dirigé par M. Rossi A. et al. (éds.).

Readings in Acoustic Phonetics, The MIT Press (1967), dirigé par I. Lehiste.

Acoustic Phonetics. A Book of Basic Readings, Cambridge, Cambridge University Press (1976), dirigé par D. B. Fry.

Papers in Speech Communication (1991), publiés par le *Journal of the Acoustical Society of America* [rassemble des articles essentiels dans les domaines de la production, de la perception et du traitement du signal].

Papers in Laboratory Phonology, sélection d'articles parmi ceux présentés à la conférence bisannuelle du même nom; le premier volume date de 1990 [vise au rapprochement entre phonétique et phonologie, forme et substance].

Phonologie et phonétique: forme et substance, Paris, Hermès (2005), dirigé par N. Nguyen, S. Wauquier-Gravelines, et J. Durand [un bon chapitre sur l'api].

Intonation Systems: A Survey of Twenty Languages, Cambridge, Cambridge University Press (1998), dirigé par D. Hirst et A. Di Cristo [une bonne introduction].

Intonation: Analysis, Modeling and Technology, Kluwer Academic Publishers (2000), dirigé par A. Botinis.

Les séries des Blackwell Handbooks: *The Handbook of Phonetic Sciences, The Handbook of Speech Perception, The Handbook of Second Language Acquisition, The Handbook of Phonological Theory.*

متفرّقات

Boltanski J.-E., *Nouvelles directions en phonologie,* Paris, puf [complète le «Que sais-je ?» de Duchet sur la phonologie].

Boltanski J.-E. (1995), *La linguistique diachronique,* Paris, PUF [phonétique historique, niveau débutant].

Boysson-Bardies B. (1996), *Comment la parole vient aux enfants,* éd. Odile Jacob [phonétique développementale, tout public].

Carton F. (1974), *Introduction à la phonétique du français,* Paris, Bordas, 2e éd. revue [un bon classique sur la phonétique du français, niveau débutant].

Chomsky N. et Halle M. (1968), *The Sound Pattern of English,* Cambridge, ma, The mit Press, [un livre clef].

Delattre P. (1965), *Comparing the Phonetic Features of English, French, German and Spanish,* Heidelberg, Groos [Delattre fut un esprit très inventif].

Duchet J.-L. (1998), *La phonologie,* Paris, PUF, «Que sais-je ?», no 637.

Fónagy I. (1983), *La vive voix: essais de psychoacoustique,* Paris, Payot [prosodie, tous niveaux].

Garde P. (1968), *L'accent,* Paris, puf [accentuation lexicale].

Hyman L. (1977), *Studies in Stress and Accent*, scopil 4, University of Southern California [accentuation lexicale].

Johnson K. (1997), *Acoustic and Auditory Phonetics*, Oxford, Blackwell [bases de la phonétique acoustique].

Kent R.-F. et Read Ch. (1992), *The Acoustic Analysis of Speech*, London-San Diego, Whurr Publishers - Singular Publishing [niveau intermédiaire].

Ladefoged P. et Maddieson I. (1996), *The Sounds of the World's Languages*, Cambridge, MA, Blackwell [un grand classique].

Landercy A. et Renard R. (1977), *Éléments de phonétique*, Mons/Bruxelles, Centre international de phonétique appliquée / Didier [niveau débutant et intermédaire].

Maddieson I. (1984), *Patterns of Sounds*, Cambridge, Cambridge University Press [sur les sons des langues du monde].

Léon Pierre R. (1993), *Précis de phonostylistique: parole et expressivité*, Paris, Nathan Université [prosodie].

Liberman A. (1996), *Speech: A Special Code*, Cambridge, ma, The mit Press [niveau avancé].

Pope M. K. (1952), *From Latin to Modern French*, Manchester, Manchester University Press [données de phonétique historique].

Rossi M. (1999), *L'intonation, le système du français:*

description et modélisation, Paris, Ophrys [intonation française; niveau intermédiaire].

Segui J. et Ferrand L. (2000), *Leçons de parole,* Paris, Odile Jacob [psycholinguistique].

Stevens (1998), *Acoustic Phonetics,* Cambridge, MA, The mit Press [phonétique acoustique, niveau avancé, très complet].

مؤتمرات

International Conference on Spoken Language Processing [tous les deux ans, multidisciplinaire].

International Congress of Phonetic Sciences [tous les quatre ans, le plus important rassemblement de phonéticiens].

Journées de phonétique clinique (JPC) [tous les deux ans, depuis 2005].

Journées d'Études sur la parole (JEF) [tous les deux ans, dans un pays francophone, sur la communication parlée].

Meetings of the Acoustical Society of America [tous les six mois, toutes branches de l'acoustique].

Rencontres des jeunes chercheurs en parole (RJC) [tous les deux ans en France, depuis 1995].

Speech Prosody [tous les deux ans, depuis 2002].

دوريات

Journal of Phonetics, Phonetica, Journal of the Acoustical Society of America, Journal of the International Phonetic Association,

وهي المجلات الأربع الرئيسة. ويُمكن الدخول إلى مواقعها على الإنترنت للاطلاع مجاناً على ملخّصات البحوث المنشورة فيها. وهناك أيضاً عددٌ من المجلات التي تحتوي على بعض البحوث المهمّة جداً في إطار قضايا الصوتيات، وهي:

Speech Communication, Computer Speech and Language; *Cognition, Journal of Memory and Language, Perception, Cognition*; *Clinical Phonetics and Linguistics*; *Journal of Child Language, Developmental Science, Infant Behavior and Development*; *Brain and Language, Nature*; *Science, Language and Speech*.

في مجال المنشورات باللغة الفرنسية، نذكر مجلة *Parole*. كما أن هناك مجلات أخرى تخصص مكاناً فيها للصوتيات، مثل مجلة : *Faits de langues*.

وكذلك، في ما يتعلّق بمشروع إنشاء قاعدة بيانات حول اللغة الفرنسية، هناك:

Durand J., Bernard L., Lyche C. (2005), "Un corpus numérisé pour la phonologie du français", *in* G. Williams (éd.), *La linguistique de corpus*, Rennes, PUR, p. 205-217.

الفهرس